



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**“Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta, 2017”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
CIVIL**

**AUTOR:**

Raul Alexis Miranda Torres


**ASESOR:**

Mg. Andrés Pinedo Delgado

**LINEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de infraestructura vial

**PERÚ - 2017**

  
 \_\_\_\_\_  
 Mg. Eduardo Samamé Zatta

*[Handwritten signature]*

Amalendu

## **Dedicatoria**

### **A mis padres: Raúl y Doris**

Por su amor, comprensión y perseverancia, que han sido mi fuente de motivación para día a día ser mejor, guiando mis pasos en todo momento y velando siempre por mi bienestar.

## **Agradecimiento**

Agradezco a la Universidad César Vallejo por formarme integralmente a lo largo del desarrollo académico de mi carrera, a los docentes que con su experiencia contribuyeron al fortalecimiento de mis competencias como futuro ingeniero y de manera muy especial a mi asesor el ingeniero Andrés Pinedo Delgado.

Por otro lado, también demuestro mi particular deferencia con mis padres quienes me brindaron la oportunidad de desarrollar mi investigación con el apoyo económico y moral que me brindan a diario.



### **Declaración de autenticidad**

Yo, Raul Alexis Miranda Torres, identificado con DNI N. ° 73326024, autor de mi investigación titulada: "Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta, 2017", declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 15 diciembre de 2017.



---

**Raul Alexis Miranda torres**

**DNI: 73326024**

## **Presentación**

Señores miembros del Jurado calificador; cumpliendo con las disposiciones establecidas en el reglamento de grado y títulos de la Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración la presente investigación titulada “Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta, 2017”, con la finalidad de optar el título de Ingeniero Civil.

La investigación está dividida en seis capítulos:

Capítulo I. Introducción. Se considera la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación.

Capítulo II. Método. Se menciona el diseño de investigación; variables, operacionalización; población y muestra; técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos.

Capítulo III. Resultados. En esta parte se menciona las consecuencias del procesamiento de la información.

Capítulo IV. Discusión. Se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados durante la tesis.

Capítulo V. Conclusiones. Se considera en enunciados cortos a lo que se ha llegado en esta investigación, teniendo en cuenta los objetivos planteados.

Capítulo VI. Recomendaciones. Se precisa en base a los hallazgos encontrados.

Índice	Pág.
Página de jurado.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento .....	iv
Declaración de autenticidad .....	v
Presentación .....	vi
Resumen .....	xi
ABSTRACT.....	xii
I. INTRODUCCION.....	13
1.1 Realidad problemática.....	13
1.2 Trabajos previos .....	14
1.3 Teorías relacionadas al tema .....	19
1.4 Formulación del problema.....	26
1.5 Justificación del estudio.....	27
1.6 Hipótesis .....	27
1.7 Objetivos.....	28
1.7.1 Objetivo general.....	28
1.7.2 Objetivos específicos.....	28
II. METODO.....	29
2.1 Diseño de investigación .....	29
2.1.1 Nivel de la investigación.....	29
2.1.2 Diseño de la investigación.....	29
2.2 Variables, Operacionalización .....	29
2.3 Población y muestra .....	32
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	32
2.5 Métodos de análisis de datos .....	33

2.6 Aspectos éticos .....	33
III. RESULTADOS.....	34
IV. DISCUSIÓN .....	44
V. CONCLUSIONES.....	46
VI. RECOMENDACIONES .....	48
VII. REFERENCIAS.....	49

## ANEXOS

ANEXO 1: Informe topográfico

ANEXO 2: Informe de mecánica de suelos

ANEXO 3: Resultados del laboratorio de mecánica de suelos

ANEXO 4: Panel fotográfico

ANEXO 5: Memoria de cálculo del muro rígido

ANEXO 6: Metrados

ANEXO 7: Presupuesto General

ANEXO 8: Planos

ANEXO 9: Matriz de consistencia

ANEXO 10: Validación de instrumentos

ANEXO 11: Autorización para publicación

<b>Índice de tablas</b>	<b>Pág.</b>
Tabla 1: Variable independiente.....	30
Tabla 2: Variable dependiente.....	31
Tabla 3: Técnicas e instrumentos utilizados.....	32
Tabla 4: Resultados de corte directo de calicatas.....	36
Tabla 5: Resultados de granulometría de C-01.....	37
Tabla 6: Resultados de granulometría C-02.....	38
Tabla 7: Resultados de granulometría C-03.....	39
Tabla 8: Limite líquido, limite plástico e índice de plasticidad C-01.....	40
Tabla 9: Limite líquido, limite plástico e índice de plasticidad C-02.....	40
Tabla 10: Limite líquido, limite plástico e índice de plasticidad C-03.....	40
Tabla 11: Presupuesto general .....	43

Índice de gráficos	Pág.
Gráfico 1: Curva granulométrica de C-01.....	38
Gráfico 2: Curva granulométrica de C-02.....	39
Gráfico 3: Curva granulométrica de C-03.....	40

## **RESUMEN**

La presente tesis contiene la propuesta de un diseño de muro rígido para mejorar la estabilización de los taludes de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta, cuyo objetivo es mejorar la transitabilidad y salvaguardar la integridad de las personas que día a día transitan entre dichos distritos , siendo el tramo entre el distrito de Shapaja – Chazuta sector Chumia, una carretera altamente transitada, que a los laterales cuenta con taludes de considerable altura. Los muros rígidos actúan como muros de contención, los cuales impiden el paso de los deslizamientos de roca o tierra en masa hacia el asfalto o carretera. Se puede decir que es una estructura de contención rígida destinada a contener un material, generalmente tierra, y hace que las fuerzas de empuje y presión que la tierra ejerce sobre sus pendientes naturales se mantengan estable; un ejemplo es la aplicación de un muro de contención para la estabilización del suelo de una excavación.

**Palabras Clave:** muro rígido, estabilización, deslizamiento.

## **ABSTRACT**

This thesis contains the proposal of a rigid wall design to improve the stabilization of the slopes of constant slippage of the Shapaja - Chazuta highway, whose objective is to improve the passability and safeguard the integrity of the people who pass through these districts every day , being the section between the district of Shapaja - Chazuta sector Chumia, a highly trafficked road, which has slopes of considerable height to the sides, the rigid walls act as retaining walls, which prevent the passage of rock slides or earth in masse to the asphalt or road. It can be said that it is a rigid containment structure destined to contain a material, generally earth, and makes the forces of push and pressure that the earth exerts on its natural slopes remain stable; an example is the application of a retaining wall for the stabilization of the soil of an excavation.

**Keywords: rigid wall, stabilization, glissade.**



## **I. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Realidad problemática**

Debido a que nuestro país, el Perú, forma parte de la zona más activa del cinturón del pacífico, éste presenta características muy particulares en su hidrografía, geografía y clima que son muy complejas así como diversidad de relieves y propenso a diferentes eventos que puedan afectar la zona, tales como: terremotos a gran escala, deslizamientos de taludes en diferentes zonas, tempestades eléctricas, tsunamis, inundaciones entre otros que pueden llegar a generar grandes catástrofes significativas.(CRUZ,2013)

Es importante mencionar que la región abarca muchas ramificaciones de cordilleras que tiene nuestro país presentando continuas precipitaciones. San Martín se encuentra ubicada en la zona de la Cordillera Oriental. Ésta zona presenta elevados grados de sismicidad, pendiente pronunciada y constantes deslizamientos debido a diversos factores como la deforestación y las características del suelo, entre otros; afectando en gran medida los ejes de comunicación distritales y provinciales, ocasionando bloqueos continuos en la época de mayor precipitación de tramos en carreteras de gran jerarquía dentro de la región, entre ellas: Carretera Tarapoto – Chazuta, Bellavista – Tocache, Tarapoto – Yurimaguas.

La carretera Tarapoto – Chazuta se encuentra dentro de una de los más importantes ejes comerciales de la Región de San Martín, diariamente sirve a más de 3 mil transportistas, turistas y pobladores cercanos a estas ciudades importantes. Chazuta con una población de 8 mil habitantes posee una de las zonas de producción agrícola más variadas y productivas de la región (café, cacao, plátano,) y una de las zonas de pesca más ricas en especies acuícolas, que abastecen a las ciudades de los productos necesarios para la canasta familiar.

Debido a su ubicación geográfica, la ciudad posee un puerto de abastos en las orillas del río Huallaga, que también sirve de eje de comunicación

con otras comunidades productoras (Aguanomuyuna, Puerto Lindo y Lagunas), que conecta con el Puerto de la Ciudad de Yurimaguas. Todas estas comunidades son beneficiadas por la existencia de la carretera que continuamente sufre de daños en su estructura vial por los deslizamientos, los cuales generan muchos gastos de mantenimiento y reconstrucción en casos más extremos.

## **1.2. Trabajos previos**

### **A nivel internacional:**

- CRUZ, Erika. En su trabajo de investigación titulado: *Diagnóstico de estabilidad de taludes en la localidad de Usme a través de los sistemas de información geográfica de libre distribución* (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia. 2013. Concluyó que:

Se efectuó el diagnóstico de estabilidad de taludes en la ciudad de Usme, utilizando el Software QuantumGis en su versión actualizada, de acuerdo a la información recopilada en la presente investigación, profundizando en un tiempo de cinco meses y al analizar todas las causas se obtuvo que los barrios más vulnerables a la inestabilidad de suelos son los siguientes: Yomasa Norte, con vulnerabilidad a Flujos de tierra y deslizamientos, Tunjuelo que presenta riesgo a inundaciones y vulnerabilidad a flujos de tierra, los Arrayanes por caídas y Virrey propenso a caídas y deslizamientos.

De toda la información recopilada en la localidad de Usme a través de documentos entregados por la Secretaria Distrital de Planeación, entre estos los antecedentes de inestabilidad de taludes de suelos con documentos y mapas realizados por la FOPAE, información geológica detallada, topográfica e hidrográfica a través del IGAG, INGEOMINAS y la cámara de comercio de la ciudad de Bogotá.

Para el proceso de procesamiento de todos los mapas en el Software QuantumGIS, fue necesario la conversión de la mayoría de archivos

en PDF, a tipo TIFF, utilizando el programa “PDFill PDF Writer”, ya que los archivos en formato TIFF son archivos de carácter universal para este tipo de programas. Además, se siguió la metodología de Georeferenciación de la Cartilla de Curso GIS-Rodolfo Franco de la Universidad Distrital con tan solo 4 puntos de control y con las Coordenadas MAGNA Bogotá- Bogotá.

Se realizó el diagnóstico exhaustivo de estabilidad de taludes en la localidad de Usme de acuerdo a toda la información teórica del marco de referencia, a las generalidades del municipio de la zona, a los mapas recopilados y al procesamiento de los mismos en el Software Quantum Gis.

- MONTENEGRO, Katherine. En su trabajo de investigación titulado: *Alternativas de estabilización del talud ubicado en el kilómetro 6+479 del proyecto de ampliación de la Av. Simón Bolívar, tramo Panamericana Norte – Tajamar* (Tesis de pregrado). Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. 2016. Concluyó que:

A través de la metodología expuesta en el apartado del presente trabajo de titulación se pudo desarrollar un análisis enmarcado en parámetros técnicos y económicos con el cual se llega a la determinación de una solución óptima que remedie la condición de inestabilidad del talud ubicado en el kilómetro 6+479 de la Av. Simón Bolívar- Tramo I por lo que la hipótesis planteada es corroborada.

Los trabajos realizados para la caracterización de la zona en estudio permiten determinar la condición actual del talud ubicado en el kilómetro 6+479 y además suponen un aporte en cuanto a bases de diseño para el planteamiento de posibles alternativas de solución con respecto a los problemas de inestabilidad del talud en mención.

La etapa verificación de las alternativas de estabilización recomendadas por estudio geotécnico “Estabilidad de Taludes” comprende la simulación de las condiciones estratigráficas del talud en estudio mediante el software SNAIL PLUS 2013, con la cual se obtienen factores de seguridad globales que son posteriormente, comparados con los factores de seguridad globales, determinados por el estudio geotécnico en mención y con los establecidos por la normativa pertinente. Es así que, de la etapa de verificación y en apego de más recomendaciones dadas por el estudio geotécnico “Estabilidad de Taludes” se llega al planteamiento de cuatro posibles alternativas de estabilización.

#### **A nivel nacional:**

- PACHECO, Arturo. En su trabajo de investigación titulado: *Estabilización del talud de la costa verde en la zona del distrito de San Isidro* (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.2006. Concluyó que:

Luego de realizar el análisis comparativo económico y el análisis de las ventajas y desventajas de los 03 tipos de muro de contención, la decisión de utilizar los muros ASTM C915 es la más contundente. Se tiene la experiencia de que la presente investigación representa un sistema que ha funcionado bien en el distrito de San Isidro (Catalogo de fallas – Capitulo 4). Esto proporciona información importante para su elección, ya que además de solucionar el problema de la estabilidad de los taludes, también tiene un impacto positivo desde el punto de vista ambiental.

En consecuencia, por razones totalmente económicas, de facilidad de proceso constructivo y de impacto ambiental, se recomienda el uso de los muros ASTM C915 (Crib Walls) en la estabilidad del talud de la Costa Verde en el distrito de San Isidro.

- DÍAZ, Javier. En su trabajo de investigación titulado: *Estabilización del talud de la costa verde en la zona del distrito de Magdalena* (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. 2008.

Concluyó que:

Los taludes de la Costa Verde en el distrito de Magdalena están constituidos por una grava mal gradada con matriz areno arcillosa, que comúnmente se denomina como el “conglomerado de Lima”. Las gravas que lo conforman son redondeadas (cantos rodados), tienen un T.M.= 10", un tamaño medio menor de 4" y es susceptible al intemperismo. El talud presenta intercalaciones de finos o lentes, en su mayoría arcillosos, de espesor promedio de 2 m. Estas intercalaciones de finos no tienen un orden particular, sin embargo, generalmente son horizontales y su potencia disminuye con respecto a la altura.

En el seguimiento realizado al talud mediante fotografías aéreas (adjunto en el anexo informático) no se ha podido constatar la presencia de falla por resistencia al corte del talud, sin embargo, la erosión y la socavación marina han provocado derrumbes, generando el retroceso del talud.

La geometría del talud y el tipo de suelo analizado hacen difícil la aplicación de las soluciones del tipo activas, pues dificultan los procesos constructivos y elevan demasiado los costos. Es por esto que se opta por 2 soluciones del tipo pasivas, avocadas directamente a solucionar el principal problema que presenta el talud, que es la caída de cantos rodados.

### **A nivel local:**

- GUERRA, Willy. En su trabajo de investigación titulado: *Diseño de un muro gavión para mejorar la estabilización del talud del Jr. Bolivia, distrito Tarapoto, provincia San Martín – Región San Martín – 2014*(Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Tarapoto, Perú.2014. Concluyó que:

El uso de muro de gaviones planteado representa una solución extremadamente válida, desde el punto de vista técnico y económico para la construcción de obras de contención, para cualquier ambiente, condición climática y aún en zonas de muy difícil acceso.

Los gaviones planteados poseen la finalidad de proveer estabilidad contra el talud de tierra o roca. La altura y el ancho de base fueron diseñados para dar una solución rentable y eficaz al realizar una estabilización.

Finalmente, los muros de gaviones cuentan con una estructura estable ya que los factores de seguridad superaron ampliamente los factores mínimos requeridos en todos los análisis realizados. Los momentos y esfuerzos máximos generados internamente están equilibrados para todas las camadas siendo superados por los momentos y esfuerzos admisibles que contienen la estructura de gaviones.

- VASQUEZ, Eduardo. En su trabajo de investigación titulado: *Estabilización de talud mediante muro de gavión – carretera interoceánica Tarapoto – Moyobamba Tramo II – San Martín* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú. 2010. Concluyó que:

Dar solución a la inestabilidad de los taludes del tramo II Tarapoto – Moyobamba de la Carretera Interoceánica Amazonas Norte. Los

muros gaviones es un sistema de construcción especialmente para estabilizar taludes, que gracias a sus elementos estructurales que las conforman, es una estructura muy buena y recomendable para aplicar como sostenimiento de taludes.

Los gaviones son muy fáciles de construir del cual debemos tener en cuenta la calidad de los alambres, el tipo de piedra a utilizar y el armado, son factores muy importantes que debemos de tener en cuenta para los gaviones tengan un buen funcionamiento estructural.

### **1.3. Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Estabilización de taludes**

**Estabilidad de taludes.** La inestabilidad en los suelos es debido a la pendiente que posee el terreno, la cual puede ser reforzada por factores como el tipo de material, el agua intersticial o la gravedad, mientras la inestabilidad artificial es debido a la acción del hombre. (CRUZ, 2013, p.17)

CRUZ (2013) manifestó:

La inestabilidad en los suelos es debido a la pendiente que posee el terreno, la cual puede ser reforzada por factores como el tipo de material, el agua intersticial o la gravedad, mientras la inestabilidad artificial es debido a la acción del hombre. (p.17)

**Taludes:** Los elementos más importantes de una carretera son los taludes. “Se entiende por talud a cualquier superficie inclinada respecto de la horizontal que hayan de adoptar permanentemente las estructuras de tierra” (MATTEIS, 2003, p. 4).

##### **1.3.1.1. Métodos de estabilización de taludes**

En el libro de Geología Aplicada a la Ingeniería Civil y al Medio Ambiente de la Universidad Tecnológica Nacional de Argentina del año 2014 establece que: “Tan pronto se

comprueba que hay un riesgo de inestabilidad en un determinado talud, se debe buscar la mejor solución y considerar aspectos de costo, naturaleza de las obras afectadas (tanto en la cresta como al pie del talud), tiempo estimado en el que se puede presentar el problema, disponibilidad de los materiales de construcción. Existen tres grandes grupos de soluciones para lograr la estabilidad de un talud”: (Universidad Tecnológica Nacional Argentina. 2017).

- **Aumentar la resistencia del suelo:** Son las soluciones que aplican drenaje en el suelo para bajar el nivel freático o la inyección de sustancias que aumenten la resistencia del suelo, tales como el cemento u otro conglomerante. (Universidad Tecnológica Nacional Argentina. 2017).
- **Disminuir los esfuerzos actuantes en el talud:** Soluciones tales como el cambio de la geometría del talud mediante el corte parcial o total de éste a un ángulo menor o la remoción de la cresta para reducir su altura. (Universidad Tecnológica Nacional Argentina. 2017).
- **Aumentar los esfuerzos de confinamiento ( $\sigma_3$ ) del talud:** Se puede lograr la estabilización de un talud mediante obras, como los muros de gravedad, las pantallas atirantadas o las bermas hechas del mismo suelo. (Universidad Tecnológica Nacional Argentina. 2017).

#### **Métodos aplicados para la estabilización:**

##### **a. Cambio de la geometría**

El cambio de la geometría de un determinado talud puede realizarse mediante soluciones tales como la



disminución de la pendiente a un ángulo menor, la reducción de la altura (especialmente en suelos con comportamiento cohesivo) y la colocación de material en la base o pie del talud (construcción de una berma); en esta última solución es común usar material de las partes superiores del talud. (Universidad Nacional de Colombia, 2014).

#### **b. Drenaje**

La presencia de agua es el principal factor de inestabilidad en la gran mayoría de las pendientes de suelo o de roca con mediano a alto grado de meteorización. Por lo tanto, se han establecido diversos tipos de drenaje con diferentes objetivos. A continuación, se exponen los tipos de drenaje más usados para estabilizar taludes. (Universidad Nacional de Colombia, 2014).

- **Drenajes subhorizontales:** Son métodos efectivos para mejorar la estabilidad de taludes inestables o fallados. Consiste en tubos de 5 cm o más de diámetro, perforados y cubiertos por un filtro que impide su taponamiento por arrastre de finos. Se instalan con una pequeña pendiente hacia el pie del talud, penetran la zona freática y permiten el flujo por gravedad del agua almacenada por encima de la superficie de falla. El espaciamiento de estos drenajes depende del material que se esté tratando de drenar y puede variar desde tres a ocho metros en el caso de arcillas y limos, hasta más de 15 metros en los casos de arenas más permeables. (Universidad Nacional de Colombia, 2014).

- **Drenajes verticales:** Se utilizan cuando existe un estrato impermeable que contiene agua emperchada por encima de un material más permeable con drenaje libre y con una presión hidrostática menor. Los drenajes se instalan de manera que atraviesen completamente el estrato impermeable y conduzcan el agua mediante gravedad, por dentro de ellos, hasta el estrato más permeable, lo que aliviará el exceso de presión de los poros a través de su estructura. (Universidad Nacional de Colombia, 2014).

- **Drenajes transversales o interceptores:** Se colocan en la superficie del talud para proporcionar una salida al agua que pueda infiltrarse en la estructura del talud o que pueda producir erosión en sus diferentes niveles. Las zonas en las que es común ubicar estos drenajes son la cresta del talud para evitar el paso hacia su estructura (grietas de tensión), el pie del talud para recolectar aguas provenientes de otros drenajes y a diferentes alturas del mismo. (Universidad Nacional de Colombia, 2014).

- **Drenajes de contrafuerte:** Consiste en la apertura de zanjales verticales de 30 a 60 cm de ancho en la dirección de la pendiente del talud para rellenarlas con material granular altamente permeable y con un alto ángulo de fricción ( $> 35^\circ$ ). La profundidad alcanzada deberá ser mayor que la profundidad a la que se encuentra la superficie de falla para lograr el aumento de la resistencia del suelo, no solo debido al aumento de los esfuerzos efectivos gracias al drenaje del agua que los reducía, sino también al aumento del

material de alta resistencia incluido dentro de las zanjias. (Universidad Nacional de Colombia, 2014).

Esta solución puede ser útil y de bajo costo en el caso de taludes hechos con materiales de baja resistencia, tales como arcillas y limos blandos o con presencia de materia orgánica en descomposición que tengan entre tres y ocho metros de altura y superficies de falla que no pasen de los cuatro metros.

### c. Soluciones estructurales

Este tipo de soluciones generalmente se usa cuando hay limitaciones de espacio o cuando resulta imposible contener un deslizamiento con los métodos discutidos anteriormente. El objetivo principal de las estructuras de retención es incrementar las fuerzas resistentes de forma activa (peso propio de la estructura, inclusión de tirantes, refuerzos adicionales) y de forma pasiva al oponer resistencia ante el movimiento de la masa de suelo. (Universidad Nacional de Colombia, 2014)

Entre las soluciones estructurales más usadas se encuentran las siguientes:

- **Muros de gravedad y en cantiliver:** La estabilidad de un muro de gravedad se debe a su peso propio y a la resistencia pasiva que se genera en la parte frontal del mismo. Las soluciones de este tipo son antieconómicas porque el material de construcción se usa solamente por su peso muerto, en cambio los muros en cantiliver, hechos de concreto armado, son más económicos porque son del mismo material del

relleno, el que aporta la mayor parte del peso muerto requerido. (Universidad Nacional de Colombia, 2014)

### 1.3.2. Diseño del muro rígido

**Muro rígido:** Es una estructura de contención rígida destinada a contener un material, generalmente tierra y hace que las fuerzas de empuje y presión que la tierra ejerce sobre sus pendientes naturales se mantengan estable. Un ejemplo es la aplicación de un muro de contención para la estabilización del suelo de una excavación. (Muros en la construcción, españa, 2014)

#### **Tipos de muro de contención:**

**Muros de hormigón en masa.** “Cuando es necesario, se arma el pie (punta y/o talón)”. (RUIZ, 1999, p.23).

**Muros de mampostería seca.** “Se construyen mediante bloques de roca (tallados o no)”. (RUIZ, 1999, p.23).

**Muros de escollera.** “Se construyen mediante bloques de roca de mayor tamaño que los de mampostería”. (RUIZ, 1999, p.23).

**Muros de gaviones.** “Son muros mucho más fiables y seguros que los de escollera ya que, con estos, se pueden realizar cálculos de estabilidad, y una vez montados, todo el muro funciona de forma monolítica”. (RUIZ, 1999, p.23).

**Muros prefabricados o de elementos prefabricados.** “Se pueden realizar mediante bloques de hormigón previamente fabricados”. (RUIZ, 1999, p.23).

**Muros aligerados.** “Aquellos en los que los bloques se aligeran (se hacen huecos) por diversos motivos (ahorro de material, reducción de peso...)”. (RUIZ, 1999, p.23).

**Muros jardinera.** “Si los bloques huecos de un muro aligerado se disponen escalonadamente, y en ellos se introduce tierra y se siembra, se produce el muro jardinera, que resulta mucho más estético, y de menor impacto, ver rocalla”. (RUIZ, 1999, p.23).

**Muros secos.** “Constituido por piedra de 8"@10" que van sobre puestos y amarrados entre sí, no lleva ningún tipo de mortero o concreto, conforme se va construyendo se va rellenando con piedras de lugar o cascajo de 3/4" de diámetro en caso de que se utilice con drenar el agua” (RUIZ, 1999, p.23).

### **1.3.3. TRAMOS DE CONSTANTE DESLIZAMIENTO**

**Deslizamientos.** En una publicación del portal web Academia.Edu del año 2014 se establece que: “Los problemas que pueden presentar estas estructuras son en su gran mayoría, los deslizamientos, meteorización, erosión y hundimiento, siendo el problema de deslizamiento el más grave de todos” (CEPEDA, 2009, P.14)

Los taludes artificiales no presentan muchos problemas de deslizamiento. Esto se da gracias a la posibilidad de escoger el suelo idóneo para estas estructuras, es decir, se tiene un total control de los materiales junto con sus propiedades para su construcción. En cambio, en los taludes naturales, los problemas existentes son mayores, dados por las fallas del terreno, los tipos de suelos, la inclinación de su pendiente natural, la capa freática y el clima de la zona. Hablando sobre vidas humanas y pérdidas

económicas, los deslizamientos de taludes son los hechos más costosos para un proyecto.

Las fallas en los taludes se presentan cuando los esfuerzos que tienen que actuar sobre ellos sobrepasan la resistencia de los materiales que la compone. Esto puede ser producido por la gravedad, presión de poros, el movimiento de las placas tectónicas, entre otros.

La resistencia de los taludes puede ser modificada por diversos factores como los vegetales, el clima y los procesos hidrológicos que ocurren en la zona donde se encuentra ubicado el talud.

## **1.4 Formulación del problema**

### **1.4.1 Problema general.**

¿Cómo influye el diseño del muro rígido en la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta, 2017?

### **1.4.2 Problemas específicos.**

- ¿Cuáles son los tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta?
- ¿Cómo es la topografía en los tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta ya identificados?
- ¿Cómo será la mecánica de suelos en los tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta ya identificados?
- ¿Cómo será el diseño estructural del muro rígido en los tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta ya identificados?
- ¿Cuánto será el presupuesto para los muros rígidos en los tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta ya identificados?

## **1.5 Justificación del estudio**

La presente investigación se desarrolla porque en el tramo de la carretera Shapaja - Chazuta se producen deslizamientos de tierra en varias zonas de la carretera. Además, estas localidades son consideradas productoras de cacao y puerto de abastecimiento de alimentos a más de 10 000 habitantes y es necesario que estos procesos de producción no se vean detenidos por estos deslizamientos.

El diseño de muro regido para la estabilización de taludes permitirá afirmar el tramo entre las localidades de Shapaja y Chazuta, para que la población no se vea afectada; además esta zona es considerada un foco turístico importante para turistas nacionales y extranjeros

Los beneficiarios de la presente investigación son los más de 10 000 habitantes con que cuenta estas dos localidades; además les permitirá a ambas municipales distritales poseer un mejor acceso de transporte a estas zonas permitiendo que el avance socio económico no se vea afectado por estos deslizamientos.

## **1.5 Hipótesis**

### **1.6.1 Hipótesis general**

- El diseño del muro rígido influye positivamente en la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta, 2017.

### **1.6.2 Hipótesis específicas**

- El diseño del muro rígido ayuda a la transitabilidad en los tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja-Chazuta.

- El diseño del muro rígido salvaguardara la integridad de las personas que se transiten constantemente por la carretera Shapaja-Chazuta.

## **1.7 Objetivos**

### **1.7.1 Objetivo general**

Diseñar el muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta, 2017

### **1.7.2 Objetivos específicos**

- Identificar los tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta.
- Realizar el estudio topográfico en los tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta ya identificados.
- Realizar el estudio de mecánica de suelos en los tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta ya identificados.
- Realizar el diseño estructural del muro rígido en los tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta ya identificados.
- Realizar el presupuesto para los muros rígidos en los tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta ya identificados.



## II. MÉTODO

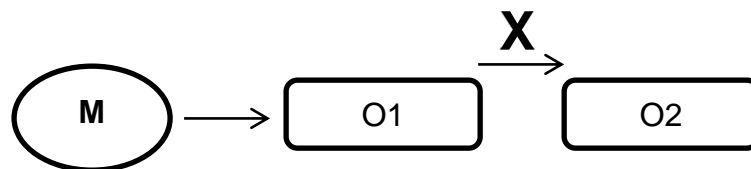
### 2.1. Diseño de Investigación.

#### 2.1.1. Nivel de la investigación

El nivel de la investigación será explicativo

#### 2.1.2. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación será pre-experimental.



Dónde:

M: Muestra

O1: Observaciones en la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento

X: Variable independiente, Diseño del muro rígido

O2: Resultados después de la aplicación de la variable independiente

### 2.2. Variables, Operacionalización.

#### 2.2.1. Definición de variables

- Variable independiente (V1): Diseño del muro rígido
- Variable dependiente (V2): Estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento



### 2.2.2. Operacionalización de variables

*Tabla 1.*

*Variable independiente*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
<b>Variable Independiente:</b> Diseño de Muro Rígido	Es una estructura de contención rígida destinada a contener un material, generalmente tierra, y hace que las fuerzas de empuje y presión que la tierra ejerce sobre sus pendientes naturales se mantengan estables; un ejemplo es la aplicación de un muro de contención para la estabilización del suelo de una excavación.	Es el diseño que se aplicará para la estabilización de taludes en los tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta. Estos tramos por su propia naturaleza contienen fuerzas de empuje y presión con el fin de que se estabilicen	*Peso específico del material a contener  *Incremento dinámico de empuje  *Resistencia a la compresión al material del muro  *Nivel de empuje activo y pasivo  *Nivel de pendiente del tramo.	Intervalo
	Tipos de Muros de contención. T. William Lambe. Robert V. Whitman. Mecánica de suelos. Editora Limusa. México. 1997. ISBN 968-18-1894-6		*Tipo de material del muro	Ordinal

**Fuente:** Elaboración propia

Tabla 2.  
Variable Dependiente

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
<b>Variable dependiente:</b> Estabilización de Taludes en tramos de constante deslizamiento	La inestabilidad en los suelos naturales se debe a la pendiente natural del terreno, la cual puede ser modificada por factores como el tipo de material, el agua intersticial o la gravedad entre otros.	Proceso que se realizará a través del diseño del muro rígido, para el control de sus parámetros y garantizar que los tramos de constante deslizamiento no perjudiquen el acceso entre el distrito de Shapaja y el distrito de Chazuta	Nivel del empuje de la tierra.	Ordinal
	Mientras la inestabilidad artificial es producida por la acción del hombre.		Nivel de estabilidad al volcamiento	
			Nivel de estabilidad al deslizamiento	
	Cepeda Medina, Leal, & García Cerezo, 2009, pág. 14		Nivel de estabilidad a las presiones del contacto entre suelo y muro.	
			Peso de la carga de la tierra de relleno	
			Resistencia nominal de los materiales	Intervalo

Fuente:

Elaboración

propia

## 2.3. Población y muestra.

### 2.3.1. Población

La población de la siguiente investigación está dada por el tramo de la carretera Shapaja a Chazuta que consta de 23 kilómetros.

### 2.3.2. Muestra

La muestra está determinada por los taludes críticos en el kilómetro 12+500 - 12+507 al kilómetro 12+549 – 12+568 del sector Chumia en la carretera Shapaja – Chazuta.

## 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

### 2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 3.

*Técnicas e instrumentos utilizados*

Técnicas	Instrumentos	Fuentes o informantes
Levantamiento topográfico	Estación total	Norma técnica peruana. especificaciones técnicas para la producción de cartografía básica escala 1:1 000
Ensayos de Laboratorio de mecánica de suelos	Certificación de análisis de datos	- Norma técnica Peruana E.050

**Fuente:** Elaboración propia

### 2.4.2. Validez y confiabilidad.

La validez y confiabilidad de los instrumentos estará a cargo de especialistas en diseño de estructuras viales y un especialista metodólogo. Además, que serán profesionales titulados, adheridos y habilitados del Colegio de Ingenieros del Perú

## **2.5. Métodos de análisis de datos.**

**Levantamiento topográfico.** Se obtendrán los datos a través del uso de una estación total para determinar el estudio total y definitivo de la topografía del área de estudio, que está situado en el sector Chumia, bajo la aplicación de las normas técnicas peruanas.

**Exploración de calicatas del suelo.** Se obtendrán los datos a través de ensayos de laboratorio, para la obtención del estudio de mecánica de suelos respectivo, bajo la aplicación de las normas técnicas correspondientes.

## **2.6. Aspectos éticos.**

Toda la información recopilada para la presente investigación será referenciando a los respectivos autores. Aplicando la norma internacional ISO 690 – 2. Además, los datos obtenidos serán respetados y no se modificarán para beneficio de la presente investigación.

### **III. RESULTADOS**

#### **3.1. Ubicación geográfica del lugar de estudio**

Se encuentra ubicado dentro del área política del distrito de Chazuta en la parte del sector conocido como Chumía.

El proyecto se encuentra situada a 194 msnm, 36.33 km al sur este de Tarapoto. A 12.5 km del punto de referencia ubicado al término del distrito de Shapaja.

#### **3.2. Vías de acceso**

El acceso al área de proyecto es mediante la carretera marginal sur, pasando el distrito de JUAN GUERRA. Llegando al óvalo del puente Colombia se toma la carretera que va al distrito de SHAPAJA. Pasamos dicho distrito con dirección al distrito de CHAZUTA, recorreremos 12.5 km y así estamos llegando al sector CHUMÍA.

#### **3.3. Resultado de la identificación de los tramos de constante deslizamiento**

Para identificar los tramos que constantemente se deslizan, se tuvo que acudir a la carretera Shapaja – Chazuta los días que había precipitaciones pluviales. Para ello, se tomó en cuenta la magnitud del deslizamiento, el impacto que genera en la población, tanto a los que habitan por ese lugar y por las personas que constantemente transitan por allí. Se dio por conveniente, elegir el sector Chumía. El diseño permitirá salvaguardar las vidas de las personas que acuden a ese sitio muy popular entre la región San Martín.

#### **3.4. Resultados del Estudio Topográfico**

El levantamiento topográfico, se realizó mediante una poligonal abierta, teniendo en cuenta todos los puntos necesarios para su posterior dibujado en el plano topográfico, después de ese procedimiento podremos tener las curvas de nivel y el perfil del terreno.

El levantamiento topográfico se realizó con todas las medidas necesarias para que el cálculo de error sea el mínimo posible. La estación total usada fue una Topcon modelo GPT-3205, dejando varios

BMs, para realizar un replanteo en un futuro. En consiguiente dar con la construcción del diseño del muro siempre y cuando resulte factible.

Los puntos de control tomados son: dos puntos de control de las poligonales básicas de la georreferenciación por GPS y también se tomaron BMs de control. Para la nivelación se tomaron cuatro, los que quedaron monumentados mediante hitos de concreto con una varilla de acero corrugado en el centro. Estos puntos de control tienen Sistema WGS-84 de los vértices de la poligonales básicas a partir de los puntos de la línea base de partida.

La distancia se realizó cada 20 metros y en los lugares donde se realizará el estudio del muro rígido. Para su posterior diseño, se hizo la longitud necesaria que consta de 7 metros del primer muro y 19 metros del segundo muro con una separación de 42 metros entre ellos.

El terreno presenta tres onduladas con pendiente longitudinal de 2.89 %, 2.30% y – 0.92%.

### **3.5. Resultados de Estudio de Mecánica de Suelos**

#### **3.5.1. Tipo de suelo**

El suelo del área del proyecto está constituido en una primera capa por suelos orgánicos, debido a la presencia de plantas y árboles posicionados en el talud en una potencia promedio de 0.25 metros. Seguido de un suelo arcilloso con poca presencia de piedras pequeñas en una potencia promedio de 0.40 metros. En la muestra de la primera calicata se encuentra una Arena limosa(SM) de baja plasticidad; en la segunda calicata también se encuentra una Arena limosa(SM) de baja plasticidad; en la tercera calicata realizada al talud se encuentra un Limo inorgánico (LM) de baja plasticidad .



En todas las muestras que se sacaron de las calicatas se podía observar poca presencia de arcilla y también se observan rocas del talud en una potencia promedio de 1.50 metros. Se puede apreciar que el suelo de fundación para la cimentación estará situado en terreno firme y que en grandes masas funciona muy bien siendo la resistencia su mayor fortaleza.

### 3.5.2. Evaluación del suelo de fundación

Los estudios de suelos aplicados en esta tesis fueron realizados mediante el muestreo de calicata de investigación. Fue el punto de inicio para la evaluación de la estructura del muro rígido a diseñar. La calidad de los suelos de fundación ha sido analizada mediante ensayos de laboratorio, realizados según los procedimientos establecidos en la norma técnica peruana (NTP. E0.50). El resultado promedio obtenido de la capacidad portante es de 0.61 kg/cm<sup>2</sup>, Angulo de fricción interna de 10°, cohesión 0.11 kg/cm<sup>2</sup>, peso volumétrico 1.82 gr/cm<sup>3</sup>.

Tabla 4.

#### *Resultados de Corte Directo de Calicatas*

N° CALICATA C-3	Parámetros geotécnicos			Capacidad de carga	
	Yn	Φ	c	Df m	Cimentación continua
	Gr/cm <sup>3</sup>	°	Kg/cm <sup>2</sup>		Kg/cm <sup>2</sup>
Espécimen 1	1.90	15.00	0.16	1.50	0.55
Espécimen 2	1.90	15.00	0.16	1.50	0.55
Espécimen 3	1.90	15.00	0.16	1.50	0.55

**Fuente:** Resultados de ensayos del laboratorio de mecánica de suelos.

Tabla 5.

#### *Resultados de Granulometría de C-01*

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	
Ø	(mm)						
5"	127.00						
4"	101.60						
3"	76.20						
2"	50.80						
1 1/2"	38.10	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
1"	25.40	38.30	5.04%	5.04%	94.96%	75%	95%
3/4"	19.050	0.00	0.00%	5.04%	94.96%		
1/2"	12.700	6.00	0.79%	5.84%	94.16%		
3/8"	9.525	4.10	0.54%	6.38%	93.62%	40%	75%
1/4"	6.350	0.00	0.00%	6.38%	93.62%		
Nº 4	4.760	24.70	3.25%	9.63%	90.37%	30%	60%
Nº 8	2.380	33.40	4.40%	14.03%	85.97%		
Nº 10	2.000	8.00	1.05%	15.08%	84.92%	25%	45%
Nº 16	1.190	30.70	4.04%	19.13%	80.87%		
Nº 20	0.840	14.70	1.94%	21.06%	78.94%		
Nº 30	0.590	17.70	2.33%	23.39%	76.61%		
Nº 40	0.426	23.40	3.08%	26.48%	73.52%	15%	30%
Nº 50	0.297	19.60	2.58%	29.06%	70.94%		
Nº 60	0.250	11.50	1.51%	30.57%	69.43%		
Nº 80	0.177	19.80	2.61%	33.18%	66.82%		
Nº 100	0.149	55.40	7.30%	40.48%	59.52%		
Nº 200	0.074	81.00	10.67%	51.15%	48.85%	5%	15%
Fondo	0.01	370.90	48.85%	100.00%	0.00%		
PESO INICIAL		759.20					

Fuente: Resultados de ensayos del laboratorio de mecánica de suelos

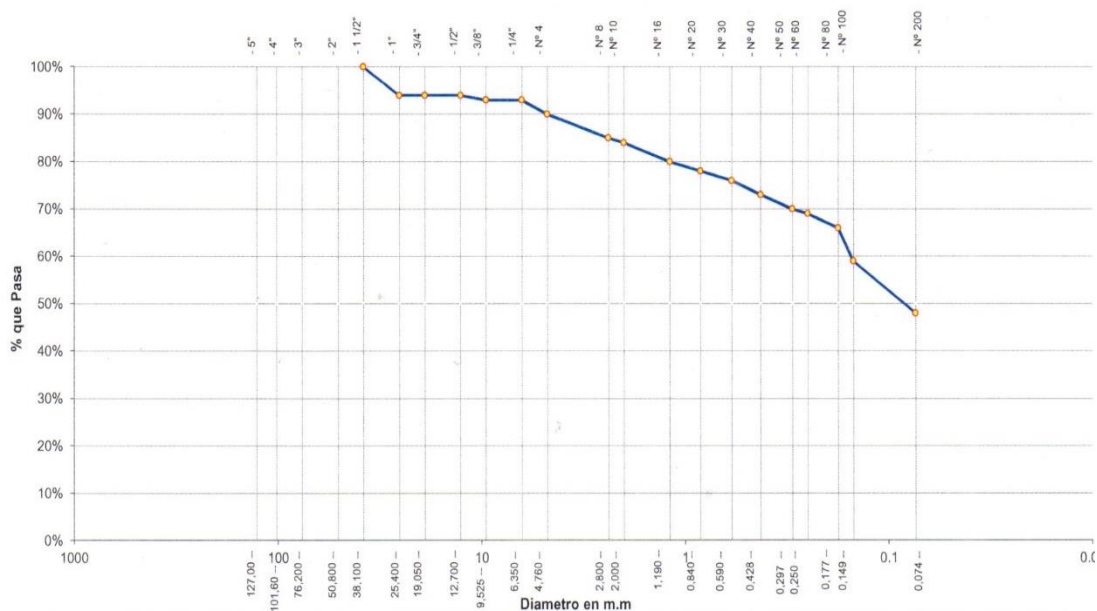


Gráfico 1.

Curva granulométrica de C-01

Fuente: Resultados de ensayos del laboratorio de mecánica de suelos

Tabla 6.

Resultados de granulometría C-02

Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	
Ø	(mm)						
5"	127.00						
4"	101.60						
3"	76.20						
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	75%	95%
3/4"	19.050	65.70	6.67%	6.67%	93.33%		
1/2"	12.700	43.50	4.41%	11.08%	88.92%		
3/8"	9.525	32.80	3.33%	14.41%	85.59%	40%	75%
1/4"	6.350	0.00	0.00%	14.41%	85.59%		
Nº 4	4.760	36.10	3.66%	18.07%	81.93%	30%	60%
Nº 8	2.380	15.00	1.52%	19.59%	80.41%		
Nº 10	2.000	2.40	0.24%	19.84%	80.16%	25%	45%
Nº 16	1.190	7.00	0.71%	20.55%	79.45%		
Nº 20	0.840	3.60	0.37%	20.91%	79.09%		
Nº 30	0.590	6.40	0.65%	21.56%	78.44%		
Nº 40	0.426	13.20	1.34%	22.90%	77.10%	15%	30%
Nº 50	0.297	32.80	3.33%	26.23%	73.77%		
Nº 60	0.250	33.80	3.43%	29.66%	70.34%		
Nº 80	0.177	77.50	7.86%	37.52%	62.48%		
Nº 100	0.149	59.80	6.07%	43.59%	56.41%		
Nº 200	0.074	242.40	24.59%	68.18%	31.82%	5%	15%
Fondo	0.01	313.60	31.82%	100.00%	0.00%		
PESO INICIAL		985.60				TIPO B	

Fuente: Resultados de ensayos del laboratorio de mecánica de suelos

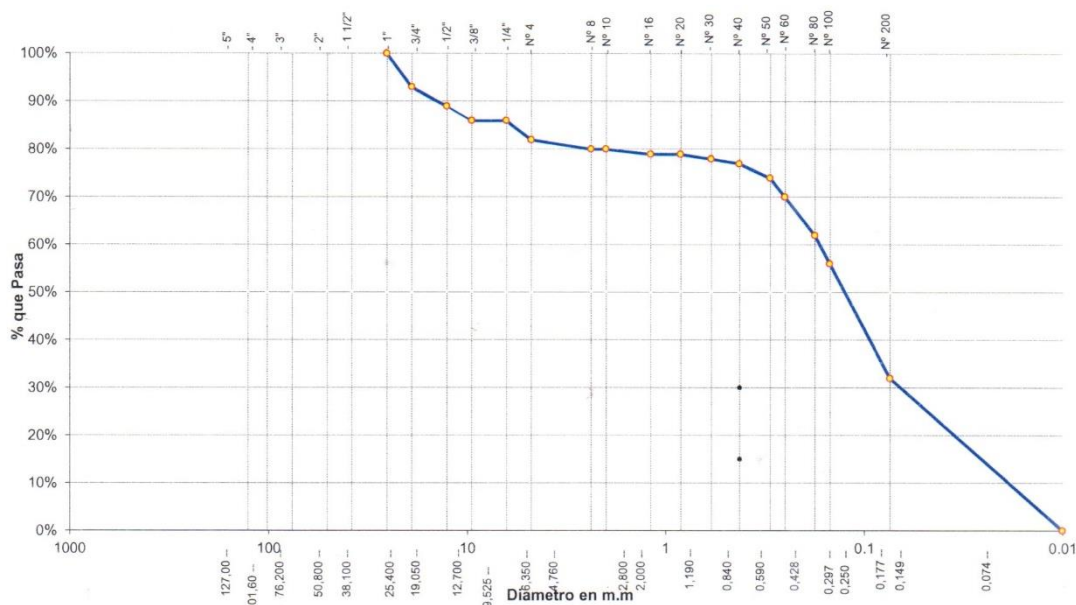


Gráfico 2.

Curva granulométrica de C-02

Fuente: Resultados de ensayos del laboratorio de mecánica de suelos

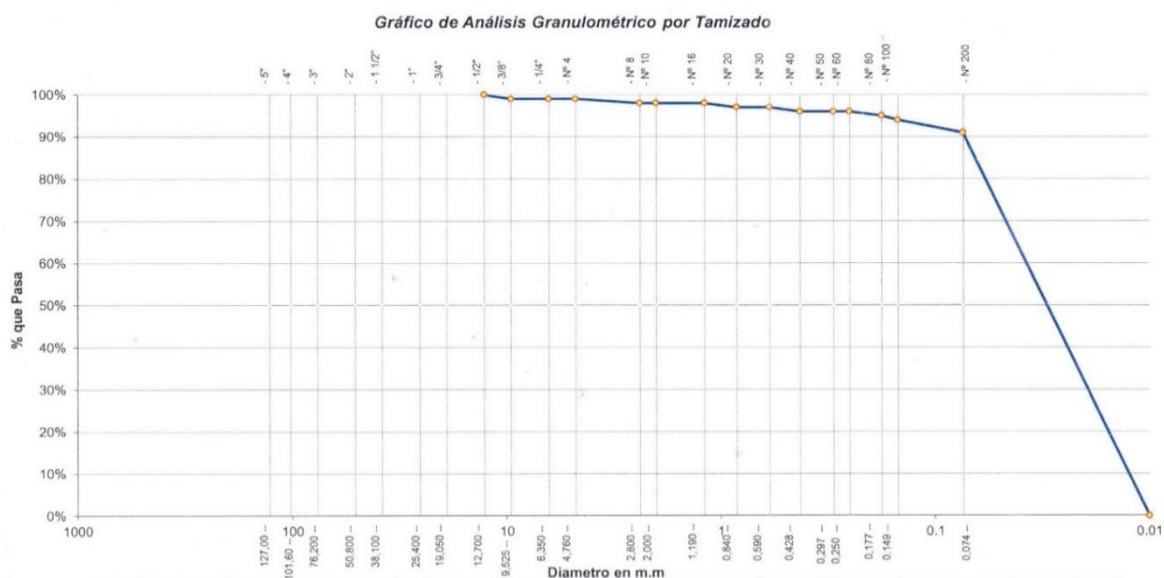
Tabla 7.

Resultados de granulometría C-03



Tamices		Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	
Ø	(mm)						
5"	127.00						
4"	101.60						
3"	76.20						
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
3/8"	9.525	1.40	0.23%	0.23%	99.77%	40%	75%
1/4"	6.350	0.00	0.00%	0.23%	99.77%		
Nº 4	4.760	1.80	0.30%	0.53%	99.47%	30%	60%
Nº 8	2.380	4.10	0.68%	1.21%	98.79%		
Nº 10	2.000	1.20	0.20%	1.41%	98.59%	25%	45%
Nº 16	1.190	3.30	0.55%	1.95%	98.05%		
Nº 20	0.840	1.90	0.31%	2.27%	97.73%		
Nº 30	0.590	2.40	0.40%	2.67%	97.33%		
Nº 40	0.426	2.30	0.38%	3.05%	96.95%	15%	30%
Nº 50	0.297	2.80	0.46%	3.51%	96.49%		
Nº 60	0.250	2.10	0.35%	3.86%	96.14%		
Nº 80	0.177	4.40	0.73%	4.59%	95.41%		
Nº 100	0.149	3.40	0.56%	5.15%	94.85%		
Nº 200	0.074	19.00	3.15%	8.30%	91.70%	5%	15%
Fondo	0.01	553.80	91.70%	100.00%	0.00%		
PESO INICIAL		603.90					

**Fuente:** Resultados de ensayos del laboratorio de mecánica de suelos



**Gráfico 3.**

*Curva granulométrica C-03*

**Fuente:** Resultados de ensayos del laboratorio de mecánica de suelos

A continuación, mostramos resultados de límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo.

*Tabla 8.*

*Límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad C-01*

Índice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	18.62
Límite Plástico (%)	15.06
Índice de Plasticidad Ip (%)	3.56
Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-4(0)
Índice de consistencia Ic	

**Fuente:** Resultados de ensayos del laboratorio de mecánica de suelos

*Tabla 9.*

*Límite líquido, Límite plástico e índice de plasticidad C-02*

Índice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	25.98
Límite Plástico (%)	21.62
Índice de Plasticidad Ip (%)	4.36
Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-2-4(0)
Índice de consistencia Ic	

**Fuente:** Resultados de ensayos del laboratorio de mecánica de suelos

*Tabla 10.*

*Límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad C-03*

Índice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	26.76
Límite Plástico (%)	22.79
Índice de Plasticidad Ip (%)	3.97
Clasificación SUCS	ML
Clasificación AASHTO	A-4(3)
Índice de consistencia Ic	

**Fuente:** Resultados de ensayos del laboratorio de mecánica de suelos

### **3.6. Resultados de diseño del muro rígido.**

Para el diseño se tuvo en cuenta dos tramos que constarán de una primera etapa de 7 metros y la segunda etapa de 19 metros. Los muros de contención serán de 3.50 metros de altura; la cimentación estará a 1.50 metros de profundidad; la altura de zapata será de 0.65 metro; el ancho de cimentación será de 3.00 metros; la base comprenderá de un talón de 0.95 metros; una base de pantalla de 0.55 metros y la punta que tendrá 1.50 metros; la corona de la pantalla tendrá un ancho de 0.30 metros. Tendrá una forma de contrafuerte que servirá para contrarrestar mejor las fuerzas de empuje que generan las cargas del talud.

El tipo de concreto que se tiene que utilizar será de  $210 \text{ kg/cm}^2$  por ser una obra de grandes esfuerzos, donde se necesitará de un concreto de gran resistencia. La estructura será de concreto armado.

#### **3.6.1. Criterios de diseño**

Para el criterio de diseño se tomó en cuenta el talud de la vía, el tipo de suelo para el cual está destinado el muro de contención. Se elaboró el proyecto estrictamente sujeto a normas técnicas vigentes ideales, en consecuencia, se adecuó el estudio a la realidad existente. Efectuándose el trazo basado en una poligonal de apoyo, para el diseño del muro rígido (muro de contención), se utilizaron los diferentes cálculos y análisis:

#### **Cálculo de empujes**

Empuje activo

Empuje por sobrecarga

Empuje dinámico

Análisis de estabilidad

### **Arquitectónico**

Se ha optado por un diseño que permita tener un buen funcionamiento sin impedir el tránsito de los vehículos, respetando los lineamientos técnicos establecidos.

### **Estructural**

Se ha optado un diseño teniendo en cuenta las características del suelo de fundación y el servicio que prestará dicha vía.

#### **3.6.2. Análisis de estabilidad contra el deslizamiento**

Se verificó la estabilidad contra el deslizamiento, mediando el factor de seguridad que nos brinda la norma E.020 de Cargas, con un mínimo de  $F_s D = 1.25$

#### **3.6.3. Análisis de estabilidad al volteo**

Se verificó la estabilidad contra el deslizamiento, mediante el factor de seguridad que nos brinda la norma E.020 de cargas con un mínimo de  $F_s V = 1.50$ . En este análisis se presenta las fuerzas verticales estabilizadoras entre las fuerzas horizontales desestabilizadoras.

### **3.7. Presupuesto y cronograma del muro rígido**

El presupuesto se elaboró en el programa s10, especialmente para costos y presupuestos. El cronograma de obra se realizó con el programa Microsoft office Project 2017 con una duración de 60 días calendarios.

*Tabla 11.*  
*Presupuesto general*

Costo Directo	156,421.11
Gastos Generales (9.5000%)	14,860.01
Utilidad (10%)	10,949.48
Sub total	<b>182,230.60</b>
IGV (18% ST)	32,801.51
<b>Presupuesto total</b>	<b>215,032.11</b>

**Fuente:** Elaboración presupuesto general

El costo en mano de obra es de S/. 48,611.20, en materiales S/. 89,023.81 y en equipos S/. 18,829.27.



#### **IV. DISCUSIÓN**

Los muros rígidos o de contención son estructuras a gravedad que están destinadas a soportar rellenos, y en esta ocasión a los pequeños deslizamientos de limos arenosos que se generan cada vez que llueve. Todo esto, debido a la erosión que se genera en los mantos del suelo del talud; permitiendo el relleno paulatino de la zona que se encuentre al pie del talud, al igual que al afirmado.

Los resultados del estudio de campo describen las características de los taludes anteriormente localizados. Ubicados en el sector Chumía dentro de la carretera Shapaja – Chazuta; encontrando un sector acuícola y ganadero, generando un alto flujo de movilidad en dicho sector. Son las personas los más afectados debido a los constantes deslizamientos que se generan.

En los resultados obtenidos de los diferentes ensayos de laboratorio realizados a los suelos de fundación y a la identificación del tipo de material que está conformado el talud, podemos resaltar lo siguiente: Para el ensayo de clasificación de suelos por el análisis granulométrico por tamizado ASTM D-422 nos arroja un resultado de la muestra del talud por el método de SUCS = ML, que quiere decir que es un Limo inorgánico de baja plasticidad con 91.70% de finos. Esto aclara la teoría de porqué la erosión se da constantemente debido a las lluvias, afectando tanto al pie del talud, cunetas existentes y al mismo asfaltado.

En el caso del Muro diseñado de concreto armado brinda la seguridad y contrarresta las fuerzas de empuje que generan las fuerzas del talud; y haciendo un análisis comparativo con otras alternativas de solución como los gaviones sin ningún tipo de recubrimiento de geotextil nos ha demostrado que la estructura propuesta tiene las siguientes ventajas.

Impide el deslizamiento de las partículas más finas que puede existir en los taludes. Donde se podrá retener la mayor cantidad de deslizamiento

posible. Su construcción es prácticamente rápida ya que los materiales a usar se encuentran muy fácilmente en el mercado laboral.

La ejecución de obras donde se realizan muros de contención con concreto armado, no se ve afectado por el clima que cambia constantemente, libre de corrosión.

Si bien es un poco costoso la construcción de los muros de contención de concreto armado, sin embargo, nos dará mayor seguridad a los diferentes tipos de fallas, como lo es al vuelco y al deslizamiento, ya que todo esto se contrarresta con los factores de seguridad.

.

## V. CONCLUSIONES

1. Tras una exhaustiva investigación sobre los tramos de contante deslizamiento de la carretera Shapaja-Chazuta, se concluyó que los taludes críticos están en el kilómetro 12+500 - 12+507 al kilómetro 12+549 – 12+568 del sector Chumia.
2. El levantamiento topográfico fue de 450 metros lineales, concluyendo que las pendientes del terreno favorecen y permiten la construcción futura del muro rígido.
3. Tras los resultados del laboratorio de mecánica de suelos se concluye que los dos tipos de muestras que se realizaron al suelo de fundación son arenas limosas de baja plasticidad (SM) y la muestra extraída al talud es de un limo inorgánico de baja plasticidad (LM).
4. Teniendo en cuenta la pendiente de talud, la capacidad portante y las condiciones de seguridad tanto al deslizamiento como al volteo se concluye que la altura del muro rígido será de 3.50 metros sin contar la zapata que será de 0.65 metros tendrá un ancho de base de 3.00 metros y un talón de 0.95 metros en dirección al talud.
5. Para una construcción del muro rígido en el sector Chumia se tiene por concluido un presupuesto de S./215,032.11 con un cronograma de 60 días calendarios.
6. El uso del muro rígido planteado representa una solución válida, desde el punto de vista técnico debido a los factores de seguridad que lo abalan, debe ser para cualquier ambiente, condición climática y aun en zonas de riesgo.
7. El muro rígido planteado debe ser una estructura cuya finalidad es proveer estabilidad contra deslizamientos del talud.

8. Finalmente, el muro rígido debe contar con una estructura estable ya que los factores de seguridad tanto para el desplazamiento y el volteo están dentro de los parámetros que nos da el reglamento.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Continuar con estudios relacionados al estudio de estabilidad de talud, ya que, con estos pudiésemos dar más soluciones a dichos problemas.
- Para las personas que se guíen de esta Tesis, es recomendable hacer los estudios de suelo en laboratorios certificados.
- A las autoridades tomar en cuenta que la transitabilidad de las carreteras nacionales es muy importante para el progreso y desarrollo del país.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. CRUZ, Ericka . *Diagnóstico de estabilidad de taludes en la localidad de Usme a través de los sistemas de información geográfica de libre distribución*. (Tesis de pregrado). Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 2013. 15 pp
2. DÍAZ, Javier. *Estabilización del talud de la costa verde en la zona del distrito de Magdalena*. (Tesis de pregrado). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2008. 95 pp.
3. Estabilización de Suelos y Taludes (Colombia). *Métodos para la estabilización de taludes* [en línea] – *Métodos para la estabilización de taludes*. [Colombia], 2014. < <http://suelosytaludes.blogspot.com/2014>>. [Consulta: 10 mayo 2017].
4. GUERRA, Willy. *Diseño de un muro gavión para mejorar la estabilización del talud del Jr. Bolivia, distrito Tarapoto, provincia San Martín – Región San Martín - 2014*. (Tesis de pregrado). Tarapoto: Universidad César Vallejo, 2014. 45 pp.
5. MONTENEGRO, Katherine. *Alternativas de estabilización del talud ubicado en el kilómetro 6+479 del proyecto de ampliación de la Av. Simón Bolívar, tramo Panamericana Norte - Tajamar*. (Tesis de pregrado). Quito: Universidad Central del Ecuador, 2016. 144 pp
6. Muros en la Construcción (España). *Muro rígido* [en línea] – Muros en la Construcción. [España], 2014. < <http://l52aconstantinollm.blogspot.es/1302894380/muros-en-la-construccion>>. [Consulta: 11 mayo 2017].
7. PACHECO, Arturo. *Estabilización del talud de la costa verde en la zona del distrito de San Isidro*. (Tesis de pregrado). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2006. 78 pp.

8. Universidad Tecnológica Nacional (Argentina). *Estabilidad de los macizos rocosos* [en línea] – *Geología Aplicada a la Ingeniería Civil y al Medio Ambiente*. [Rosario], 2014. < <http://esdocs.com/doc/674749/estabilidad-de-los-macizos-rocosos.---utn>>. [Consulta: 18 mayo 2017].
9. VASQUEZ, Eduardo. *Estabilización de talud mediante muro de gavión – carretera interoceánica Tarapoto – Moyobamba Tramo II – San Martín*. (Tesis de pregrado). Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín, 2010. 125 pp

Anexo 1:

Informe topográfico



## **INFORME TOPOGRÁFICO**

**Diseño del muro regido para la estabilización de taludes en tramos de constantes deslizamientos de la carretera Shapaja – Chazuta, 2017.**

### **ÍNDICE**

#### **I.- Informe del estudio topográfico.**

##### **Generalidades**

---

##### **1.**

**1.1** Antecedentes.

**1.2** Objetivo del Estudio Topográfico

**1.3** Metodología

##### **Levantamiento topográfico**

---

##### **2.**

**2.1** Ubicación y Descripción del Área de Estudio

**2.2** Acceso al Área de Estudio

**2.3** Recopilación de Información

**2.4** Procesamiento de la Información

##### **Trabajos de campo**

---

##### **3.**

**3.1** Monumentación de los Puntos de Control

**3.2** Poligonales Básicas

**3.3** Medición de Ángulos Horizontales y Verticales

**3.3.1** Medición Electrónica de Distancias

**3.3.2** Enlace con el Sistema de Control Vertical del IGN

**3.4** Nivelación Geométrica

**3.4.1** Precisión de la Nivelación

**3.5** Replanteo de Estructuras Existentes y Proyectadas

**Trabajos de gabinete**

---

**Conclusiones**

---

**Panel fotográfico**

---

## **I.- informe del estudio topográfico**

### **1.1 Antecedentes.**

---

Se ha realizado el levantamiento topográfico, para el proyecto “Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constantes deslizamientos de la carretera Shapaja – Chazuta, 2017”.

Se hace un reconocimiento del área de estudio, para que de esa manera se comience a realizar los trabajos de campo como son el levantamiento topográfico de la zona.

### **Generalidades.**

---

#### **1.2 Objetivo del Estudio Topográfico**

El presente Estudio tiene por objetivo proporcionar información básica y necesaria basada en informes recopilados y evaluados, en data topográfica tomada en campo y procesada en gabinete, de la topografía, cartografía, elementos estructurales, hidráulicos y demás de la zona en estudio.

El objetivo secundario es obtener Bench Marks o Puntos de Control (**HITOS**) georreferenciados en un número suficiente como para desarrollar trabajos de verificación (principalmente Su-rasante, replanteos) y tener cotas de referencia para los trabajos de ejecución.

El objetivo de este estudio es la determinación, tanto en planimetría como en altimetría, de puntos del terreno necesarios para la representación fidedigna de un determinado sector del terreno a fin de:

- Elaborar planos topográficos a escalas adecuadas.
- Elaborar planos geo referenciadas con coordenadas **UTM**.
- Proporcionar información de base para los estudios de las obras de arte, hidráulicas, hidrogeológicas, suelos y de impacto ambiental.

- Elaborar planos de los elementos estructurales replanteados en campo.

### **1.3 Metodología**

La metodología adoptada para el cumplimiento de los objetivos antes descritos es la siguiente:

Recopilación y evaluación de la información topográfica existente tales como Carta Nacional, Fichas del IGN de puntos geodésicos de primer orden, planos topográficos realizados en el área de estudio, etc.

Desplazamiento del grupo de topografía a la zona en estudio, coordinando con el Jefe de Estudio del Proyecto y el Especialista en Topografía, Trazo y Diseño Geométrico Vial. Luego de la entrega del terreno, se procedió con el reconocimiento de la zona en estudio, verificando el área de trabajo, así como las zonas aledañas para su delimitación.

Para el levantamiento topográfico del área de estudio se estableció una poligonal abierta básica en el área indicada en el distrito de CHAZUTA que sirvió de base para el levantamiento de los detalles propios del presente estudio.

Los Puntos de Control tomados son dos puntos de control de las poligonales básicas de la georeferenciación por GPS y también se tomaron BMs de control. Para la nivelación se tomaron cuatro, los que quedaron monumentados mediante hitos de concreto con una varilla de acero corrugado en el centro. Estos puntos de control tienen Sistema WGS-84 de los vértices de la poligonales básicas a partir de los puntos de la línea base de partida.

Para el levantamiento topográfico se empleó 01 Estación Total, con precisión angular de 3 segundos y de 1 mm en distancia, 03 prismas, 04 equipos de radiocomunicación, 01 equipo de GPS, wincha de 50 y 5M.

La automatización del trabajo de campo se efectuó en forma diaria y de la siguiente manera: se efectuó la toma de datos de campo durante el día, la transmisión de la información de campo a una computadora al siguiente día, la verificación en la computadora de la información tomada en campo, el procesamiento de la información para obtener planos topográficos a escala conveniente.

Durante y una vez terminado el trabajo en campo de topografía se procedió al procesamiento en gabinete de la información topográfica en el software AUTOCAD, CIVILCAD, elaborando planos topográficos a escalas V: 1/100 y H: 1/1000 para la Planta y los Perfiles Longitudinales, para las Secciones Transversales E: 1/100 y para las obras de arte proyectas escalas variables.

Se incluye el presente Informe de Topografía, que contiene información general de los trabajos realizados para la elaboración de este informe, panel de fotografías, planos topográficos, entre otros relativos al levantamiento topográfico.

## **Levantamiento topográfico**

---

El Levantamiento Topográfico se refirió al establecimiento de puntos de control horizontal y vertical, los cuales están enlazados a un sistema de referencia, en este caso al Sistema de control Horizontal y Vertical del IGN, y a la toma de una cantidad adecuada de puntos de levantamiento a fin de representar fidedignamente el terreno existente en planos topográficos.

### **2.1 Ubicación y Descripción del Área de Estudio**

El Proyecto se encuentra situada a 194 msnm, 36.33 km al sur este de Tarapoto.

La Región San Martín, se encuentra ubicada en la Selva Alta del Nor Oriente Peruano, entre los paralelos 5°24' y 8°47' de latitud sur a partir

del Ecuador y los meridianos 75°27' y 77°84' de longitud oeste. Limita por el Norte con el departamento de Loreto, por el Este con los departamentos de Loreto y Huánuco, por el Sur con el Departamento de Huánuco y por el Oeste con los departamentos de La Libertad y Amazonas. Contiene territorios de selva alta y baja.

Políticamente, se encuentra ubicada en:

Sector	:	Chumia
Distrito	:	Chazuta
Provincia	:	San Martín
Región	:	San Martín

## 2.2 Acceso al Área de Estudio

Se encuentra ubicado dentro del área política del distrito de **Chazuta** en la parte sector conocido como **CHUMÍA**.

Su acceso al área de proyecto es mediante la carretera marginal sur, pasando el distrito de JUAN GUERRA. Llegando al ovalo del puente Colombia se toma la carretera que va al distrito de SHAPAJA, pasamos dicho distrito con dirección al distrito de CHAZUTA; llegando así al sector CHUMIA.

## 2.3 Recopilación de Información

Para la elaboración del estudio, se ha obtenido la siguiente información:

- Carta Nacional a escala 1:100 000.
- Puntos de geodésicos para la Poligonal de primer orden establecidos por GPS.

## 3. Trabajos de campo

---

El control topográfico fue llevado a cabo en forma controlada con un orden de trabajo al día, se culminó en un día, mediante el uso de:

- 01 estación total.
- 01 GPS.
- 01 niveles de ingeniero.
- 02 prismas.
- 01 miras de aluminio.
- 04 equipos de radiocomunicación.
- 01 camioneta.
- Entre otros accesorios como trípodes, baterías, wincha, pintura, fierro, cemento, etc.

La automatización del trabajo se efectuó de la siguiente manera:

- Toma de datos de campo durante el día.
- Bajada de información al caer la luz del sol.
- Verificación en la computadora de la información tomada en campo.
- Procesamiento de la información.

### **3.1 Monumentación de los Puntos de Control.**

Antes de iniciar las mediciones angulares y de distancias se han monumentado todos los vértices de las poligonales, también se ha monumentado los puntos de control y los BMs con hitos de Concreto de 0.25 x 0.25 de área por 0.30 m. de profundidad. En el centro de cada hito se ha empotrado una varilla de acero corrugado.

### **3.2 Poligonales Básicas.**

Para el levantamiento topográfico del área de estudio, se estableció dos (01) poligonal abierta.

### **3.3 Medición de Ángulos Horizontales y Verticales.**

La medición de los ángulos horizontales se efectuó con (01) Estación Total, la cual elimina los errores del cálculo de ángulos horizontales y verticales que se producen normalmente en los teodolitos convencionales. El principio de lectura está basado en la lectura de una señal integrada sobre la superficie completa del dispositivo electrónico horizontal y vertical y la obtención de un valor angular medio. De esta manera, se elimina completamente la falta de precisión que se produce debido a la excentricidad y a la graduación. El sistema de medición de ángulos facilita la compensación automática en los siguientes casos:

- Corrección automática de errores del sensor de ángulos.
- Corrección automática del error de colimación y de la inclinación del eje de muñones.
- Corrección automática de error de colimación del seguidor.
- Cálculo de la medida aritmética para la eliminación de los errores de puntería

### **3.3.1 Medición Electrónica de Distancias**

La medición electrónica de distancias se ha ejecutado con el distanciómetro incorporado de la Estación Total. El módulo de medición de distancia opera dentro del área de infrarroja del espectro electromagnético. Transmite un rayo de luz infrarroja, el rayo de luz reflejado es recibido por el instrumento y, con ayuda de un comparador, se puede medir el desfase entre la señal transmitida y recibida. Gracias a un microprocesador incorporado, la medida de tiempo del desfase se convierte en medida de distancia y se almacena en memoria como tal, con precisión de mm. El tiempo de medida para cada punto toma 3.5 segundos. La precisión de la medida de distancia es de  $\pm (5\text{mm} + 3\text{ppm})$ . El factor PPM (partes por millón) puede ser considerado en términos de milímetros por kilómetro. Por ello, 3PPM significa 3 mm/Km.



### **3.3.2 Enlace con el sistema de control vertical del IGN**

El enlace con el sistema de control vertical del IGN consistió en definir las elevaciones absolutas de los vértices de las Poligonales Básicas para lo cual se usó el Punto de Control con designación PC-01, el cual ha sido geo referenciado en campo utilizando para ello GPS, ubicando al inicio del tramo en estudio y cada 10 km, desde el cual se enlazó con la Poligonal por medio de nivelación Geométrica dando cota absoluta a sus vértices utilizando para ello un (01) Nivel de ingeniero.

### **3.3.3 Nivelación Geométrica**

Es el proceso de determinar la diferencia de elevación de dos puntos, el instrumento se coloca entre los 2 puntos a medir, lo más equidistante posible; pero sin preocuparse de que el instrumento se estacione en la línea recta que une los dos puntos.

La lectura  $h_1$  (vista atrás) se efectúa sobre la mira colocada en el punto PC. Esta mira se transporta enseguida al punto 1 donde a su vez se hace la lectura  $h_2$  (vista adelante) y así sucesivamente con el resto de los puntos.

La nivelación Geométrica es la más precisa, ya que los errores residuales del ajuste del instrumento compensan recíprocamente con el efecto de la curvatura de la tierra y la refracción.

Cuando no es posible hacer una nivelación simple debido a que el terreno no permite la visualización de la mira, ya sea por su forma accidentada o por obstáculos existentes. Se puede tomar una vista atrás y varias vistas adelante.

### 3.3.4 Precisión de la Nivelación

Toda nivelación tiene 2 métodos para calcular su precisión:

- Nivelación de ida y vuelta.
- Nivelación entre 2 puntos BM.

El error de cierre de la nivelación es la diferencia entre la cota de partida y la de llegada. El error es relativo cuando la referencia es relativa, el error es absoluto cuando la referencia es un BM.

Existen diferentes tipos precisión en la nivelación:

- **NIVELACIÓN APROXIMADA (TERCER ORDEN)** Se utiliza para reconocimientos, levantamientos preliminares, donde las visuales pueden ser de hasta 300 m. Lectura a la mira con la aproximación de 3 cm sin la necesidad de que la distancia de vista atrás y vista adelante sean iguales.

$$\text{ERROR TOLERABLE} = \pm 0.15 \cdot \sqrt{\text{DISTANCIA EN km}}$$

- **NIVELACIÓN ORDINARIA** Se utiliza para trazos de rutas en camino, visuales de hasta 150 m, lectura en la mira con aproximación de 3 a 5 mm. La distancia de vista atrás aproximadamente igual a la distancia de vista adelante. Puntos de cambio sólidos.

$$\text{ERROR TOLERABLE} = \pm 0.04 \cdot \sqrt{\text{DISTANCIA EN km}}$$

- **NIVELACIÓN PRECISA (SEGUNDO ORDEN)** Se utiliza para colocar BM. en obras de ingeniería, visuales de hasta 100 m, lecturas en la mira con aproximación de 1 mm. Usar miras de buena calidad, distancia de vista atrás y vista adelante iguales medidas a pasos. Se debe de tener precaución antes de tomar las lecturas empleando para los puntos de cambio estacas con clavos o escogiendo objetos bien fijos.

$$\text{ERROR TOLERABLE} = \pm 0.02 \cdot \sqrt{\text{DISTANCIA EN km}}$$

- **NIVELACIÓN DE PRECISIÓN (PRIMER ORDEN)** Se utiliza para establecer BM. con gran precisión, niveles de alta calidad, miras de calidad, lecturas en la mira con aproximación de 1 mm, leyendo con los 3 hilos estadimétricos para promediar y corroborar la lectura del hilo medio. El nivel debe estar protegido del sol para que la burbuja de nivel no se desfase. La distancia de vista atrás y vista adelante deben ser iguales y medidos con los hilos estadimétricos

$$\text{ERROR TOLERABLE} = \pm 0.01 \cdot \sqrt{\text{DISTANCIA EN km}}$$

#### **4. Replanteo de estructuras existentes**

Se empleará el método de Radiación. A partir de las poligonales básicas se trasladarán puntos hacia las estructuras a replantear, estableciéndose los vértices de la poligonal de apoyo para el levantamiento de los detalles de la Estructura.

Una vez materializados los vértices de la poligonal en el terreno se procederá a la toma de datos tanto de la poligonal como de la Estructura. Dichos datos serán tomados con una Estación Total.

Luego los datos recogidos en campo serán trabajados en gabinete para su verificación y ajuste.

##### **Personal Empleado:**

- 01 ingeniero Civil Jefe del Estudio
- 01 técnico Especialista en Topografía, Trazo y Diseño.
- 02 ayudantes para despeje de desmonte.
- 01 topógrafo
- 02 prismeros
- 01 miradores para nivel
- 01 reglero.

##### **Recursos Empleados:**

- 01 estación Totales
- 01 nivel de Ingeniero
- 04 equipos de radiocomunicación.
- 04 prismas
- 01 camioneta
- 01 GPS navegador
- Otros accesorios como trípodes, baterías, winchas, pintura, cemento, etc.

## **TRABAJOS DE GABINETE**

---

Los trabajos de gabinete consistieron básicamente en:

- Procesamiento de la información topográfica tomada en campo.
- Elaboración de planos topográficos a escalas adecuadas.

Los datos correspondientes al levantamiento topográfico han sido procesados en sistemas computarizados, utilizando los siguientes equipos y herramientas:

- Software CIVILCAD para el procesamiento de los datos topográficos.
- Software AutoCAD 2014 para la elaboración de los planos correspondientes.

## **CONCLUSIONES**

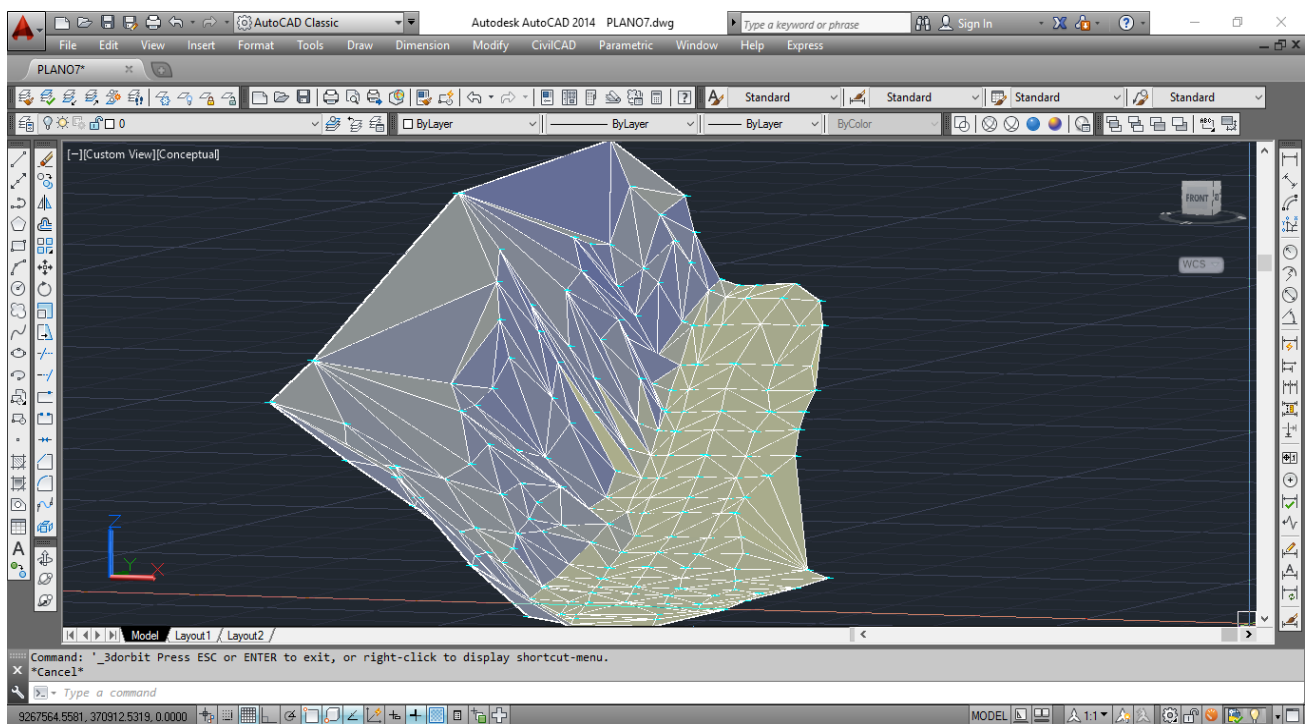
---

El proyecto se encuentra localizado en el distrito de Chazuta, provincia y departamento de San Martín, por lo que debemos tener en cuenta las características de la zona referidos al clima, vegetación y la hidrografía.

Los trabajos referentes al levantamiento topográfico están referidos a coordenadas UTM con datum horizontal: WGS-84, se han dejado monumentados los Puntos de Control horizontal y vertical, ubicada en cada una de las zonas en estudio respectivamente, con fines de replanteo de las obras proyectadas.

Las lluvias en la zona permitieron tener una idea cabal de las obras de arte proyectadas.

Toda la información tomada en campo, el procesamiento y sus resultados fueron plasmados en planos topográficos que han sido alcanzadas a la entidad en una base de datos de acuerdo a las características geométricas de la vía.



Resultado de la importación de puntos topográficos obtenidos en campo, visual isométrica.

Exportación de los puntos topográficos georreferenciados obtenidos en campo al Google Earth mediante el aplicativo CIVILCAD, localizan el lugar exacto del área





de proyecto.

## 6. PANEL FOTOGRÁFICO

---



Equipos utilizados en el levantamiento topográfico



Tesista presente en el levantamiento topográfico del área de estudio





. Haciendo el respectivo levantamiento topográfico con la estación total.



Tesista revisando la longitud que tendrá el muro rígido,





Trazado de la longitud del muro rígido.



Anexo 2:

Informe de mecánica de suelos

**TESIS: “Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta, 2017”**

**EJECUTA: TESIS TA RAUL ALEXIS MIRANDA TORRES**

# **ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN**

# ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN

TESIS: “Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta, 2017”



**DEPARTAMENTO : SAN MARTÍN**

**PROVINCIA : SAN MARTÍN**

**DISTRITO : CHAZUTA**

**SECTOR : CHUMIA**

**TARAPOTO-PERÚ**

**DICIEMBRE DE 2017**

## **CONTENIDO**

### **Parte I**

#### **1. GENERALIDADES**

- 1.1. Introducción
- 1.2. Localización y accesibilidad al área en estudio
- 1.3. Objetivos
- 1.4. Metodología
- 1.5. Descripción general del proyecto
- 1.6. Climatología
- 1.7. Tipo de estudio
- 1.8. Normatividad
- 1.9. Participantes

### **Parte II**

#### **2. MEMORIA DESCRIPTIVA**

- 2.1. Estudios básicos de mecánica de suelos
- 2.2. Resumen de las condiciones de cimentación
  - Tipo de cimentación
  - Suelo de fundación
  - Parámetros de diseño para la cimentación
- 2.3. Información previa

### **1.1. Introducción**

El distrito de Chazuta, perteneciente a la provincia de San Martín es una de las localidades con mayor índice de desplazamiento que hay en la región San Martín. En especial en su tramo Shapaja-Chazuta , ocasionando serios daños a la carretera en sí; obstaculizando el transitar diario y con normalidad de las personas que habitan entre los dos distritos o van rumbo hacia Tarapoto. Las lluvias son constantes en el Distrito de Chazuta esto afecta considerablemente los taludes que tienen problemas de geodinámica externa, y es por ello que surge la necesidad de realizar trabajos de protección y para ello se ha elaborado el Estudio de Mecánica de Suelos con fines de Cimentación. Estos estudios son necesarios para evaluar la carga admisible del suelo en donde se planea desarrollar un sistema de protección contra deslizamientos del talud en el sector Chumia de la carretera Shapaja-Chazuta.

Para el desarrollo del Estudio de Mecánica de Suelos se ha contado con el plano de ubicación, que fue elaborado en un programa CAD, planos topográficos a curvas de nivel de la zona en estudio; seguidamente se procedió a la inspección del lugar. Se realizó la ubicación de las 02 calicatas y una de las muestras de talud para la zona donde se prevén cimentar las futuras estructuras de los muros de contención ( muro rígido ), en las cuales se realizó la toma de muestras alteradas como inalteradas, para la realización de los ensayos de laboratorio.

Para la elaboración del informe técnico final del estudio de Mecánica de Suelos, se ha contado con los resultados de los ensayos realizados en el laboratorio de la Universidad César Vallejo que constan de 03 muestras: 02 muestras de calicata y 01 de muestra de talud; todas realizadas en el área de influencia de la zona de estudio.

## **1.2. Localización y accesibilidad al área en estudio**

Políticamente, se encuentra ubicada en:

Sector : Chumia

Distrito : Chazuta

Provincia : San Martín

Región : San Martín

Se encuentra ubicado dentro del área política del distrito de Chazuta en la parte sector conocido como CHUMÍA.

Su acceso al área de proyecto es mediante la carretera marginal sur, pasando el distrito de JUAN GUERRA. Llegando al óvalo del puente Colombia se toma la carretera que va al distrito de SHAPAJA, pasamos dicho distrito con dirección al distrito de CHAZUTA, llegando así al sector CHUMÍA.

## **1.3. OBJETIVOS**

El presente Estudio de mecánica de suelos tiene por objetivo, determinar y conocer las características de las condiciones geológicas y geomorfológicas locales, el tipo de suelo que conforma mi suelo de cimentación y el tipo de suelo que presenta mi talud. Seguidamente definir los parámetros geotécnicos para la proyección de una adecuada cimentación para las obras de protección, así mismo, determinar la profundidad adecuada de cimentación todo esto gracias a la investigación de campo y conjunto a los resultados de los ensayos y análisis de mecánica de suelos.

- Localizar si existe un nivel freático o filtraciones de agua que pueda afectar a la estabilidad permanente del talud y si pueden afectar la excavación para la cimentación del muro rígido.
- Detectar problemas de cimentación referentes al tipo de suelo o a la topografía que se presenta dentro del área de proyección.

- Estudiar las características mecánicas de los suelos hallados a fin de obtener parámetros de cálculo para el respectivo análisis geotécnico, referentes a la resistencia.

#### **1.4. METODOLOGÍA**

Con el propósito de cumplir con los objetivos propuestos en el informe, se desarrolló la siguiente serie ordenada de actividades:

- Reconocimiento de campo. Este recorrido se hizo a través de toda la longitud del área de estudio (SECTOR CHUMÍA), observando la mayor cantidad posible de parámetros geológicos, geomorfológicos y geotécnicos que pudieran afectar la obra a proyectar. Esto también ayudó a localizar los tramos exactos donde se puede poner los muros rígidos destinados a contención.
- Trabajos de campo y laboratorio. Con el propósito de conocer terreno de fundación y el terreno que está conformando el talud, se estableció con base al reconocimiento de campo, un programa de exploración a cielo abierto (calicatas). De estas calicatas se extrajeron muestras en distintos estados de conservación para llevar a cabo las pruebas de laboratorio tanto básicos como especiales.
- Análisis e interpretación de la información recolectada.
- Elaboración de las recomendaciones correspondientes.
- Informe final.

#### **1.5. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

El proyecto por ejecutar consiste en el diseño de estructuras de contención que sirvan como protección (MURO RIGIDO), de los problemas geodinámicos externos que pueden ocasionar constantemente, y así salvaguardar a los vehículos y a las personas que transitan diariamente por la carretera Shapaja-Chazuta sector Chumía.

### **1.6. CLIMATOLOGÍA**

Según el sistema de clasificación por zonas de vida de Holdridg, la zona del proyecto se desarrolla en un área ecológica que constituye el centro geográfico más importante de la zona denominada Bosque Seco – Tropical(bs-T) y la formación bosque seco-Premontano Tropical(bs-T), asociado a Bosque húmedo tropical(Bh-T). Según el diagrama bioclimático de Holdridge, el promedio de evapotranspiración potencial total por año es entre 1 y 2,5 veces el valor de la precipitación; ubicándolas en la provincia de humedad: SEMIHUMEDO.

De acuerdo a la información disponible, la precipitación pluvial de la zona de estudio se caracteriza por presentar precipitaciones promedio anuales que fluctúan entre 1063.9, Estación El Porvenir y 1534.1, en la estación de Chazuta; encontrándose que las mayores precipitaciones ocurren, en los meses de verano (Enero – Abril); presentando el resto del año, precipitaciones menores. La distribución irregular de las lluvias a lo largo del año es una particularidad de la zona, parámetro significativo, que incide definitivamente en la producción agrícola. Presenta una estación seca marcada, por más de cuatro meses (Mayo – Septiembre) y otra que conforma la estación húmeda, época en que se produce las máximas caídas pluviales y de avenidas (octubre. Abril)

### **1.7. TIPO DE ESTUDIO**

El presente estudio es con fines académicos e investigativo. Las recomendaciones dadas son suficientes para el desarrollo de la Tesis y se puede aprovechar esta información para la planeación de la parte constructiva del proyecto.



Además, las recomendaciones vertidas en este estudio son solo para los fines presentes del presente proyecto, para otro fin tomar al presente estudio con carácter de antecedente o referencia.

#### **1.8. NORMATIVIDAD**

Para la elaboración del presente informe, se siguió los lineamientos que se exige en nuestra actual Norma Técnica de Edificación E.050 – SUELOS Y CIMENTACIONES.

Asimismo, se tuvo presente las siguientes Normas Técnicas como lineamientos necesarios de complementación:

- NTE. E.030-DISEÑO SISMORRESISTENTE (del 9 de junio de 2006)

#### **1.9. PARTICIPANTES**

En el presente estudio ha sido realizado por el suscrito en conjunto del técnico-operador del laboratorio Daniela Fernández.

### **2. Memoria descriptiva**

#### **2.1. Estudios básicos de mecánica de suelos y geología.**

La información básica de los estudios anteriores, condiciones topográficas, geológicas y geomorfológicas, son de gran interés, principalmente las locales observadas durante la exploración; incorporando la información en los registros de excavación de las calicatas.

##### **Geología**

Geológicamente la región de San Martín se encuentra enclavado dentro de la Cordillera de los Andes y un sector de la Llanura Amazónica. Geoestructuralmente está limitado hacia el Oeste por la Cordillera Occidental y al Este por el Llano Amazónico y el Cratón Brasileño. Geográficamente se localiza en el sector noroccidental del Perú. (Macro ZEE.2005) Siendo para el área del proyecto las siguientes categorías:

- Formación Yahuarango (p-y)

Su distribución se manifiesta a lo largo de toda la Cordillera Subandina en forma de extensas franjas continuas y alargadas. Se encuentran configurando los sistemas de colinas y montañas bajas afectadas por estructuras deformacionales (anticlinal y sinclinal), con pendiente relativamente suave.

Litológicamente está conformado por lodolitas y arcillitas compactas a friables, de tonalidad rojo a marrón rojizo, en ocasiones abigarrados, esta característica se observa en las cercanías de la localidad de Pachiza.

También se encuentran intercalados con limolita blanco-verdosas glauconíticas, material tufáceo, niveles calcáreos y areniscas rojizas con estratificación sesgada. Dentro de estas secuencias se presentan capas delgadas de yeso y anhidrita.

- **Formación Chambira (No-ch)**

Su litología está compuesta por arcillitas abigarradas, que pueden variar de tonalidad rojiza a marrón y moteadas de color gris verdoso, en ocasiones están intercaladas con niveles de anhidrita. También presenta niveles de areniscas arcillosas de grano medio, algo calcáreas con estratificación sesgada, que se intercala con niveles carbonosos.

En forma global su distribución se manifiesta en toda la Cordillera Subandina, principalmente en la Cordillera Azul donde se le observa en el Abra de Pilluana, en las cercanías de la localidad de Buenos Aires. También se manifiesta en la Cordillera “La Escalera”, donde conforma los bordes de los sistemas de plegamientos anticlinales y sinclinales.

## **Condiciones Geológicas**

### **Geomorfología**

Los grandes procesos formadores del relieve ocurridos en la región están vinculados a los eventos tectónicos, material litológico y a las

modificaciones bioclimáticas que se han generado desde el inicio de su aparición. Las condicionantes morfológicas como la inestabilidad, vulnerabilidad y riesgo, siempre han condicionado el uso y ocupación del territorio de San Martín. Bajo estas características las poblaciones orientan y desarrollan sus actividades con riesgo latente, sobre todo cuando las actividades socioeconómicas se realizan en zonas vulnerables influyendo en forma negativa en el desarrollo de la comunidad.

Morfológicamente la región ha sido dividida en dos grandes bloques, la Cordillera Andina y la Cuenca Amazónica. Y en base a ello se explica los grandes procesos geodinámicos formadores del relieve. (Macro ZEE. 2005)

Siendo para el área del proyecto las siguientes categorías:

- **Colinas Altas Estructurales Denudacionales**

Corresponden a relieves originados por procesos tectónicos, los cuales desarrollaron levantamientos epirogénicos afectando las rocas primarias. Estos eventos fueron producidos en dos etapas tectónicas bien marcadas; la primera correspondiente a la fase tectónica Inca (Eoceno, 80 m.a.) y la segunda a la fase Quechua I (Mioceno, 18 m.a.). Posteriormente, se produce una intensa etapa erosiva que desgasta las rocas hasta desarrollar geoformas de colinas altas de formas alargadas, que siguen las direcciones preferenciales de las principales estructuras que dominan el relieve andino. Su origen está asociado a las grandes fallas y plegamientos regionales.

Geomorfología ambiental: La acción de los procesos morfodinámicos están relacionadas a las fallas aún activas, que algunas veces movilizan materiales, desprendiéndolos de las partes altas, especialmente de las colinas altas de fuerte pendiente. Asimismo, ocurren en ocasiones deslizamientos lentos y rápidos, así como escorrentía difusa y laminar.

- **Colinas Bajas Estructurales Denudacionales**

Relieves originados por procesos tectónicos similares a la unidad anterior. La intensa acción erosiva ha desarrollado geoformas de colinas bajas en franjas alargadas con fuerte disección, aprovechando las fracturas y debilidades de los materiales litológicos producto de los procesos endógenos. La forma alargada se debe al dominio de las estructuras andinas que siguieron un rumbo NO-SE. Su origen también está asociado a las grandes fallas y plegamiento.

Geomorfología ambiental: La intensidad de los procesos morfodinámicos están relacionadas indirectamente a las fallas aún activas. Es probable que en algunos sectores movilicen materiales, desprendiéndolos de las partes colinosas de fuerte pendiente. Asimismo, esporádicamente ocurren deslizamientos lentos, y esorrentía difusa y laminar.

**Se ha distinguido las siguientes unidades estratigráficas:**

**Unidad del Jurásico**

**Formación Sarayaquillo (“Arenisca roja de grano fino”)**

Se expone ampliamente en el sector oriental de la cuenca, en áreas levantadas por fallas u núcleos de anticlinales.

Consiste mayormente de areniscas en estratos gruesos con intercalaciones de limonitas, lodolitas rojas a marrón rojizas.

En la carretera hacia Chazuta se encontraron areniscas rojizas de laminación paralelos y estratos paralelos.

Ambiente de sedimentación. - la formación sarayaquillo es característicamente una secuencia de origen continental constituida de depósitos. Las evaporitas ahí presentes indican una sedimentación en cuenca residual o lacustrica, sin embargo, las estructuras sedimentarias indican sedimentación eólica y aluvial.

Con respecto a su edad, la formación sarayaquillo suprayace a la formación pucara del jurásico inferior.

## **Unidades del cretácico**

### **GRUPO ORIENTE**

Es una secuencia de arenisca constituido por areniscas cuarzosas, lutitas grises y areniscas blanco-amarillentas, es esencialmente silico-clástica que suprayace concordantemente a la formación sarayaquillo del jurásico superior e infrayace a la formación chonta.

El grupo oriente forma cerros altos y escarpados que son cortados por los ríos y riachuelos; por erosión forma generalmente escarpas notorias en cortes casi normales a las cortes.

Este grupo ha sido dividido en formaciones, a continuación, se menciona de abajo o piso hacia arriba o tope:

- Formación Cushabatay
- Formación Esperanza
- Formación Agua Caliente

#### **Formación Cushabatay.**

Esta Formación está constituida principalmente por areniscas cuarzosas bandeadas de tonalidad blanca a blanca rojiza. Los granos de cuarzo son medios a gruesos y tienen diversas tonalidades, así tenemos transparentes, lechosos y rosados. La forma de los granos varía de subangular a redondeados.

#### **Formación Esperanza**

La secuencia está formada por lutitas gris oscuras a negras, intercaladas con areniscas de grano fino a medio; hacia el techo se observan intercalaciones de calizas grises en capas delgadas a medianas.

#### **Formación Agua Caliente**

Esta Formación está constituida por areniscas cuarzosas, blancas a blanca amarillentas y cremas, bien seleccionadas, corresponde a la parte superior del Grupo con estratificación sesgada, los cuales conforman relieves conspicuos como montañas bajas y altas.

### **Formación Chonta**

Son calizas cremas a grises claras, esquistos margosos (tales como lutitas o limoarcillitas) y arcillosos. Está representado por una secuencia de lutitas y calizas que afloran en áreas restringidas. En la parte inferior, está compuesta principalmente por una intercalación de lutitas, margas y areniscas finas; en la parte media, está compuesto principalmente de calizas; y en la parte superior, lutitas.

Por sus características litológicas constituye una unidad erosionable de relieve bajo que destaca nítidamente. Sobre esta unidad se han desarrollado terrenos de cultivo en las áreas colonizadas, así como una exuberante vegetación Arbórea.

Los sedimentos y fósiles de la formación Chonta evidencian un origen marino en ambientes que varían desde mares neríticos someros (en la parte inferior), a mares neríticos profundos (parte central). La sedimentación se produjo durante la mayor transgresión marina del cretáceo hacia el Este.

La morfología que presenta esta unidad en la zona correspondiente a la cuenca del Chazuta es de los relieves suaves debido a la presencia de materiales finos, que son fácilmente erosionables por la lluvia, dando lugar a la formación de suelos y una cobertura vegetal densa.

### **Formación vivian**

“Areniscas azúcar”, describiendo su aspecto litológico como areniscas blancas de granos homogéneos y altamente friables.

Esta formación está constituida por areniscas cuarzosas, blancas a grisáceas, de grano fino a medio, bien seleccionado y sub-redondeadas. Los granos de cuarzo son de transparentes a lechosos, amarillentos y anaranjados. También son frecuentes los estratos bastante diseminados con pirita secundaria. Muy esporádicamente, contiene laminaciones de lutitas y arcillitas grises.

## **Unidades del terciario**

### **Formación Yahuarango**

Constituye el conjunto litológico denominado capas rojas inferiores, que da inicio a la deposición continental, con pequeñas interrupciones de leves transgresiones marinas.

Por sus características lito estratigráficas y palinológicas, se establece que la Formación Yahuarango se depositó en un ambiente netamente continental, la cual estuvo ligada a una sedimentación con flujos aluvional y fluviales dentro de una zona depresionada. Esta característica nos permite asumir, que estuvo asociado a depósitos lagunares y palustres, originando la sedimentación de materiales finos.

La formación yahuarango aflora en el sector oriental de la cuenca, pasando por Chazuta y continuando hacia el noroeste. Su ambiente de sedimentación es mayormente de rocas pelíticas con algunas evidencias de evaporita que indican ambiente continental salobre asociado con llanuras de inundación de relieves muy suaves.

### **Formación Chambira**

Es una secuencia de lutitas rojas con estratificación de arenisca gris a marrones indicando la presencia de limonitas calcáreas.

Describiéndola litológicamente como arcillitas, lutitas y limolitas rojas, las cuales se intercalan con areniscas marrones, delgadas capas de anhidrita, y horizontes tufáceos esporádicos.

Esta formación sobreyace en forma concordante a la Formación Pozo (que no ha sido posible identificar) e infrayace igualmente a la formación Ipururo.

En el caso de los afloramientos occidentales las capas de areniscas se pueden distinguir fácilmente en las imágenes; su ambiente de sedimentación presenta lodolitas rojas, niveles de evaporitas y algunas calizas tipo llanura de inundación y posibles lagunas residuales.

## **2.2. Resumen de las condiciones de cimentación**

### **Suelo de fundación:**

En toda la zona de registros de excavación de las calicatas exploradas se puede apreciar la siguiente litología:

En una primera capa se puede apreciar suelos orgánicos debido a la presencia de plantas y árboles posicionados en el talud en un promedio de 0.25 metros, seguido de un suelo arcilloso con poca presencia de piedras pequeñas en un promedio de 0.40 metros, seguidamente se encuentra Suelo Limoso con presencia de arcilla y rocas del talud en un promedio de 1.50 metros. Se puede apreciar que el suelo de fundación para la cimentación estará situado en terreno firme y que en grandes masas funciona muy bien siendo la resistencia su mayor fortaleza.

### **Parámetros de diseño para la cimentación:**

Profundidad de desplante (Df): La profundidad de desplante, para los efectos de construcción se recomienda que se ejecute a los 2.50 metros o hasta alcanzar la más firme que en este caso es a los 1.50 metros de profundidad.

Presión admisible ( $q_{adm}$ ): La presión admisible de los suelos de la zona varía entre 0.55 hasta 1.662 Ton/m<sup>2</sup> para la zona del proyecto (ver en cálculo de la capacidad portante sin nivel freático)



Factor de seguridad (FS): El factor de seguridad adoptado para el proyecto es de  $FS=3$ . Este factor contempla una falla por corte ante cargas estáticas.

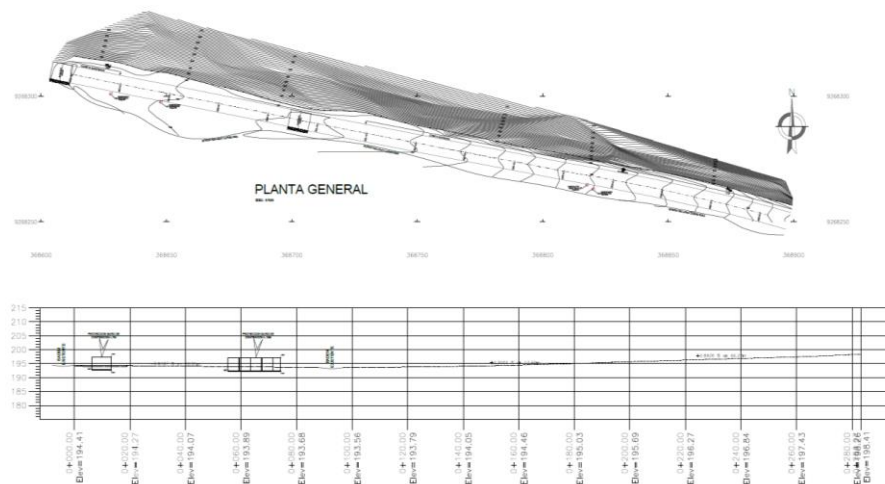
### 2.3. Información previa

#### Del terreno a investigar

#### Plano de ubicación y accesos



#### Plano topográfico con curvas de nivel



### Sismicidad antecedente

La historia sísmica en la región San Martín es significativa. Durante los últimos 100 años ocurrieron 4 sismos de VII intensidad M.M; por ello no puede presumirse que la zona no sea sísmica. Es por eso que en el 2014 se modificó la norma E.030 que nos pone en una zona de mayor riesgo sísmico.

Los mayores daños por los sismos y los pueblos hasta el año 1991 han sido principalmente en las construcciones de tierra en adobes, y los de material noble por deficiencias constructivas y de diseño, datos que deben tenerse en cuenta en el presente diseño.

El mapa de zonas sísmicas dadas por la Norma sismo resistente E-030 del Reglamento de construcciones del Perú modificado en el 2014, ubica a Chazuta en una zona 3 que abarca el área de proyecto, y se considera de media-alta sismicidad. Se considera para el diseño el efecto sísmico de las fuerzas sísmicas horizontales cortantes en la base de la cimentación puede calcularse de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$V=Z.U.C.S/R$$

**ANEXO 3:**  
**RESULTADOS DEL LABORATORIO DE**  
**MECÁNICA DE SUELOS**





## UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

[laevaloa@ucv.edu.pe](mailto:laevaloa@ucv.edu.pe) - Teléfono: 042-582200 Anexo : 3164



**CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN**

**Proyecto:** "Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja - Chazuta, 2017"

**Localización:** Sector: Chumia/ Dist.: Chazuta/ Prov.: San Martín / Reg.: San Martín

**Muestra:** Calicata N°01

**Material:** Arena limosa de color mostaza oscuro.

**Para Uso :** Tesis

**Perforación:** Cielo Abierto

**Prof. de Muestra:** 0.00-1.70M  
**Fecha:** Setiembre del 2,017

**HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216**

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	110.30	115.60	97.40	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	572.20	675.60	584.10	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	542.60	641.50	553.10	grs.
PESO DEL AGUA	29.60	34.10	31.00	grs.
PESO DEL SUELO SECO	432.30	525.90	455.70	grs.
% DE HUMEDAD	6.85	6.48	6.80	%
<b>PROMEDIO % DE HUMEDAD</b>	<b>6.71</b>			<b>%</b>



**marcelo**  
José Marcelo Arévalo Angulo  
INGENIERO CIVIL

Proyecto: "Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja - Chazuta, 2017"  
 Localización: Sector: Chumia/ Dist.: Chazuta/ Prov.: San Martín / Reg.: San Martín  
 Muestra: Calicata N°01  
 Material: Arena limosa de color mostaza oscuro.  
 Para Uso: Tesis

Perforación: Cielo Abierto  
 Profundidad de Muestra: 0.00 -1.70M  
 Fecha: Setiembre del 2.017

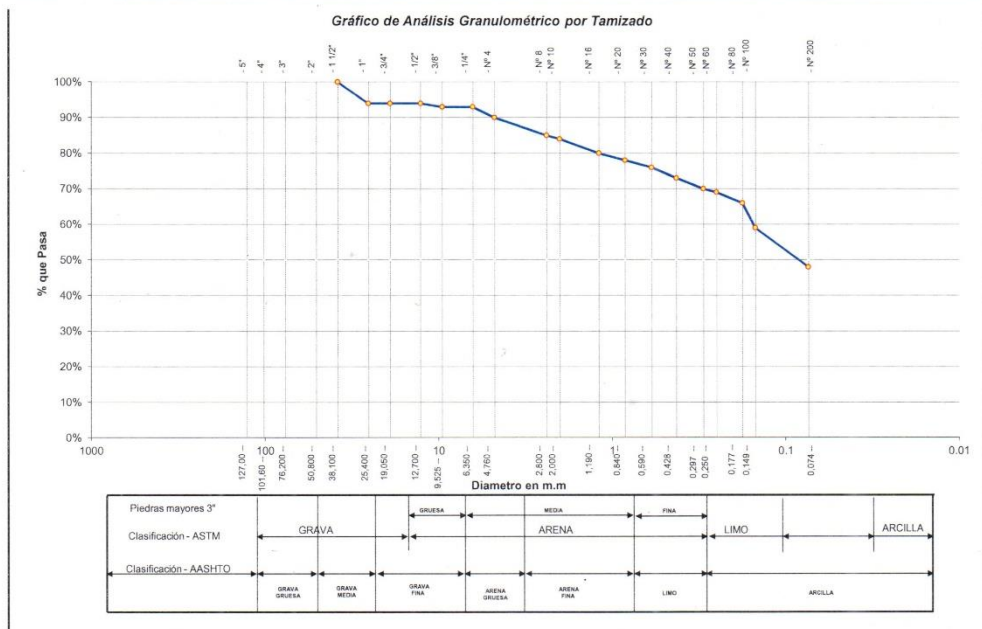
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422**

759.20

Tamices	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones
5"	127.00				
4"	101.60				
3"	76.20				
2"	50.80				
1 1/2"	38.10	0.00	0.00%	100.00%	
1"	25.40	38.30	5.04%	94.96%	75% 95%
3/4"	19.050	0.00	0.00%	94.96%	
1/2"	12.700	6.00	0.79%	94.16%	
3/8"	9.525	4.10	0.54%	93.62%	40% 75%
1/4"	6.350	0.00	0.00%	93.62%	
N° 4	4.750	24.70	3.25%	90.37%	30% 60%
N° 8	2.380	33.40	4.40%	85.97%	
N° 10	2.000	8.00	1.05%	84.92%	25% 45%
N° 16	1.190	30.70	4.04%	80.87%	
N° 20	0.840	14.70	1.94%	78.94%	
N° 30	0.590	17.70	2.33%	76.61%	
N° 40	0.426	23.40	3.08%	73.52%	15% 30%
N° 50	0.297	19.60	2.58%	70.94%	
N° 60	0.250	11.50	1.51%	69.43%	
N° 80	0.177	19.80	2.61%	66.82%	
N° 100	0.149	55.40	7.30%	59.52%	
N° 200	0.074	81.00	10.67%	48.85%	5% 15%
Fondo	0.01	370.90	48.85%	0.00%	
PESO INICIAL		759.20			

Tamaño Máximo:			
Modulo de Finesa AF:			
Modulo de Finesa AG:			
Equivalente de Arena:			
Descripción Muestra:			
Grupo: Suelo Finos			
Sub Grupo: Suelos de partícula gruesas con finos-arena limosa			
SUCS =	SM	AASHTO =	A-4(0)
LL	= 18.62	WT	=
LP	= 15.06	WT+SAL	=
IP	= 3.56	WSAL	=
G	=	WT+SDL	=
D 90=		%ARC	48.85
D 60=	0.151	%ERR	
D 30=	0.049	Cc	0.70
D 10=	0.023	Cu	6.53

Observaciones :  
 Arena limosa de color mostaza oscuro, de baja plasticidad con 48.58% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim.  
 Liq= 18.62% e Ind. Plast= 3.56%.




**Marcelo**  
 José Marcelo Arévalo Angulo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 78901





## UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



**Proyecto:** "Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja - Chazuta, 2017"

**Localización:** Sector: Chumia/ Dist.: Chazuta/ Prov.: San Martín / Reg.: San Martín

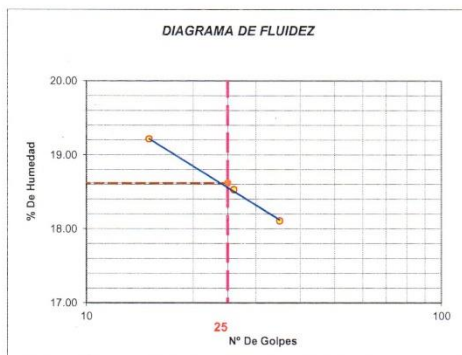
**Muestra:** Calicata N°01 **Perforación:** Cielo Abierto

**Material:** Arena limosa de color mostaza oscuro. **Profundidad de la Muestra:** 0.00-1.70M

**Para Uso:** Tesis **Fecha:** Setiembre del 2,017

### LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	69.00	69.50	67.00	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	99.40	108.20	97.00	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	94.50	102.15	92.40	grs.
PESO DEL AGUA	4.90	6.05	4.60	grs.
PESO DEL SUELO SECO	25.50	32.65	25.40	grs.
% DE HUMEDAD	19.22	18.53	18.11	%
NUMERO DE GOLPES	15	26	35	N°G



Indice de Flujo FI	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	18.62
Límite Plástico (%)	15.06
Indice de Plasticidad Ip (%)	3.56
Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-4(0)
Indice de consistencia Ic	

### LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	64.90	68.40	72.90	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	88.30	90.30	92.30	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	85.60	87.40	89.50	grs.
PESO DEL AGUA	2.70	2.90	2.80	grs.
PESO DEL SUELO SECO	20.70	19.00	16.60	grs.
% DE HUMEDAD	13.04	15.26	16.87	%
% PROMEDIO		15.06		%



**Marcelo**  
José Marcelo Arévalo Angulo  
INGENIERO CIVIL  
CIP 76901

**Proyecto:** "Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja - Chazuta, 2017"  
**Localización:** Sector: Chumia/ Dist.: Chazuta/ Prov.: San Martín / Reg.: San Martín  
**Muestra:** Calicata N°01  
**Material:** Arena limosa de color mostaza oscuro.  
**Para Uso:** Tesis

**Perforación:** Cielo Abierto  
**Profundidad de Muestra:** 0.00-1.70M  
**Fecha:** Setiembre del 2,017

**N° Golpes / capa:** 56      **N° Capas:** 3  
**Dimensiones del Molde:**      **Díametro:** 15.4  
    **Sobrecarga:** 10 Lbs.

**Peso del Martillo:** 10 Lbs.  
**Altura:** 11.6      **Vol.** 2160.68

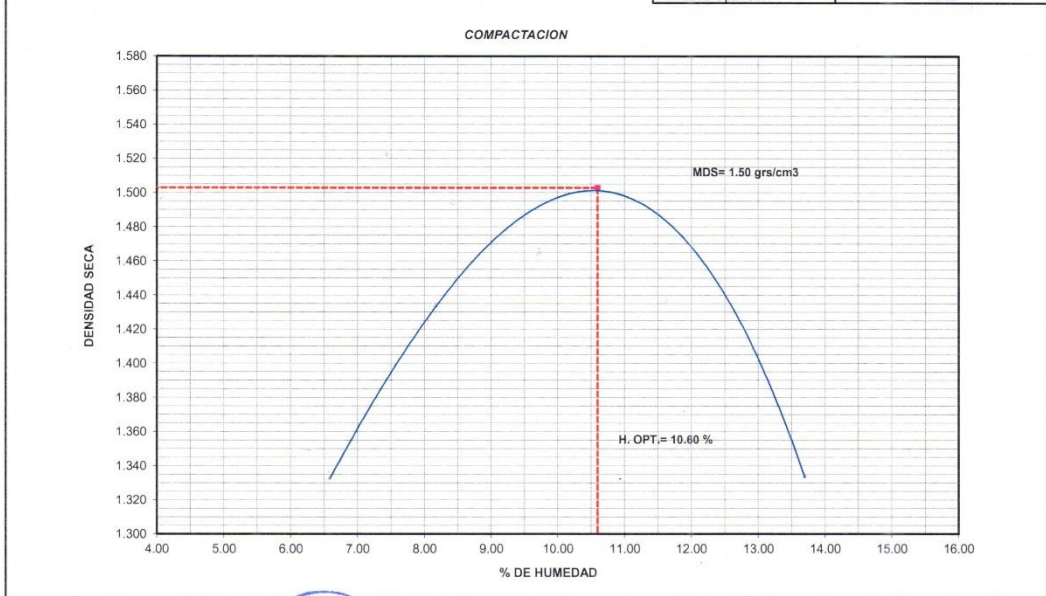
**RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D-1557**

**DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD**

MUESTRA N°	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	102.50	94.40	100.90	99.70
PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA	505.00	400.10	498.00	491.70
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	477.56	383.20	466.20	463.90
PESO DEL AGUA (grs)	27.44	16.90	31.80	27.80
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	375.1	288.8	365.3	364.2
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	7.32	5.85	8.71	7.63
% PROMEDIO	6.58	8.17	11.86	13.70

**DETERMINACION DE LA DENSIDAD**

CONTENIDO DE HUMEDAD %	6.58	8.17	11.86	13.70
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	5325	5606	5820	5532
PESO DEL MOLDE (grs)	2256	2256	2256	2256
PESO DEL SUELO (grs)	3069	3350	3564	3276
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3)	1.421	1.550	1.649	1.516
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	1.333	1.433	1.475	1.334
Densidad Máxima (grs/cm3)				1.50
Humedad Optima%				10.60



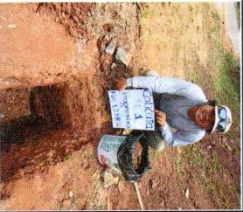
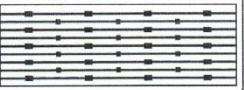




**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
labvallejo@ucv.edu.pe - Teléfono: 042-582200 Anexo: 3164  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARPOTO-SAN MARTÍN




**REGISTRO DE EXCAVACION**

Ejecuta :	Universidad Cesar Vallejo				Elabora :	Raul A. Miranda Torres	
Proyecto :	Estudio de Mecánica de suelos Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja - Chazuta, 2017'				Reviso :	12-800	
Ubicación :	Sector: Chumia/ Dist.: Chazuta/ Prov.: San Martín / Reg.: San Martín				Fecha :	Setiembre del 2,017	
Calicata (m)	C-01	Nivel freático:	Prof. Exc.: 1.70 (m)	Cota As. 100.00 (msnm)	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ. 
Est.				AASHTO SUCS SIMBOLO			
100.00				SM 	1.70	6.71	
98.30							

OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM. (registro sin escala)



**marcelo**  
José Marcelo Arevalo Angulo  
INGENIERO CIVIL  
CIP 10991



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
[iaarevaloa@ucv.edu.pe](mailto:iaarevaloa@ucv.edu.pe) - Teléfono: 042-582200 Anexo : 3164  
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



**Proyecto:** "Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja - Chazuta, 2017"

**Localización:** Sector: Chumia/ Dist.: Chazuta/ Prov.: San Martín / Reg.: San Martín

**Muestra:** Calicata N°02

**Material:** Arena limosa de color mostaza oscuro.

**Para Uso :** Tesis

**Perforación:** Cielo Abierto


**Prof. de Muestra:** 0.00 - 1.70m

**Fecha:** Setiembre del 2,017

**HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216**

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	99.70	99.70	113.20	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	648.20	615.20	689.90	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	610.70	583.30	653.90	grs.
PESO DEL AGUA	37.50	31.90	36.00	grs.
PESO DEL SUELO SECO	511.00	483.60	540.70	grs.
% DE HUMEDAD	7.34	6.60	6.66	%
<b>PROMEDIO % DE HUMEDAD</b>	6.86			%






# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

[jarevaloa@ucv.edu.pe](mailto:jarevaloa@ucv.edu.pe) - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164  
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTIN

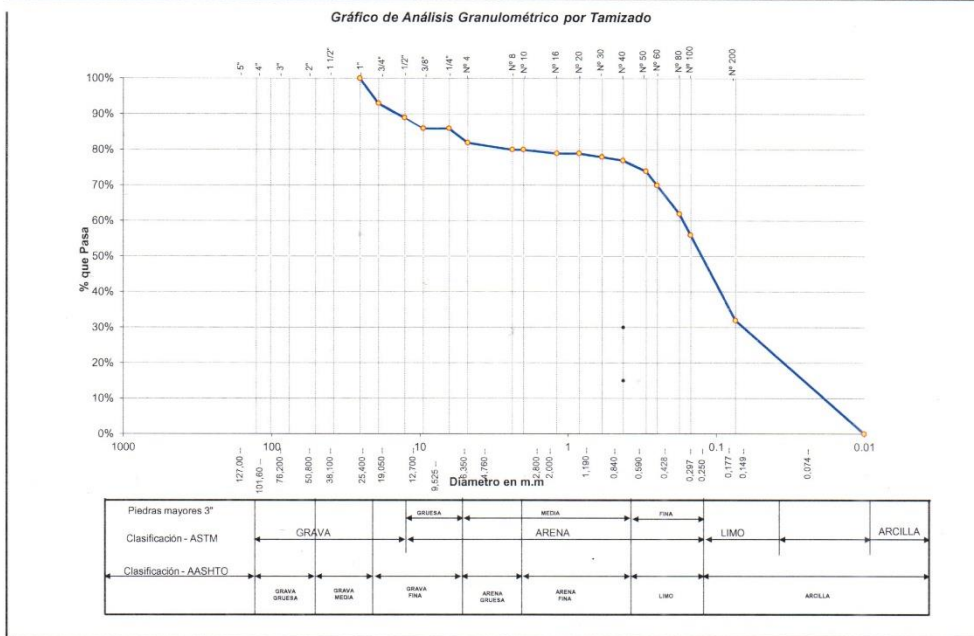


Proyecto	: "Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja - Chazuta, 2017"		
Localización:	Sector: Chumial/ Dist.: Chazuta/ Prov.: San Martín / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata N°02	Perforación:	Cielo Abierto
Material	: Arena limosa de color mostaza oscuro.	Profundidad de Muestra:	0.00 - 1.70m
Para Uso	: Tesis	Fecha:	Setiembre del 2.017

### ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422

Tamices		Peso	% Retenido	% Retenido	% Que	Especificaciones	Tamaño Máximo: Modulo de Fineza AF: Modulo de Fineza AG: Equivalente de Arena:
Ø	(mm)	Retenido	Parcial	Acumulado	Pasa		
5"	127.00						
4"	101.60						
3"	76.20						
2"	50.80						
1 1/2"	38.10						
1"	25.40	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	75%	95%
3/4"	19.050	65.70	6.67%	6.67%	93.33%		
1/2"	12.700	43.50	4.41%	11.08%	88.92%		
3/8"	9.525	32.80	3.33%	14.41%	85.59%	40%	75%
1/4"	6.350	0.00	0.00%	14.41%	85.59%		
Nº 4	4.760	36.10	3.66%	18.07%	81.93%	30%	60%
Nº 6	2.380	15.00	1.52%	19.59%	80.41%		
Nº 10	2.000	2.40	0.24%	19.84%	80.16%	25%	45%
Nº 16	1.190	7.00	0.71%	20.55%	79.45%		
Nº 20	0.840	3.60	0.37%	20.91%	79.09%		
Nº 30	0.590	6.40	0.65%	21.56%	78.44%		
Nº 40	0.426	13.20	1.34%	22.90%	77.10%	15%	30%
Nº 50	0.297	32.80	3.33%	26.23%	73.77%		
Nº 60	0.250	33.80	3.43%	29.66%	70.34%		
Nº 80	0.177	77.50	7.86%	37.52%	62.48%		
Nº 100	0.149	59.80	6.07%	43.59%	56.41%		
Nº 200	0.074	242.40	24.59%	68.18%	31.82%	5%	15%
Fondo	0.01	313.60	31.82%	100.00%	0.00%		
PESO INICIAL		985.60				TIPO B	

Sub Grupo: Suelos de particula gruesas con finos-arena limosa		Grupo: Suelo Granular	
SUCS =	SM	AASHTO =	A-2-4(0)
LL	= 25.98	WT	=
LP	= 21.62	WT+SAL	=
IP	= 4.36	WSAL	=
IG	=	WT+SDL	=
		WSDL	=
D 90=		%ARC	= 31.82
D 60=	0.166	%ERR	=
D 30=	0.070	Cc	= 0.99
D 10=	0.030	Cu	= 5.50
Observaciones :			
Arenas limosa de color mostaza oscuro, de baja plasticidad con 31.82% de finos (Que pasa la malla Nº 200). Lím. Liq = 25.98% e Ind. Plast = 4.36%.			




**Marcelo**  
 José Marcelo Arévalo Arigola  
 INGENIERO CIVIL  
 CIR 76961

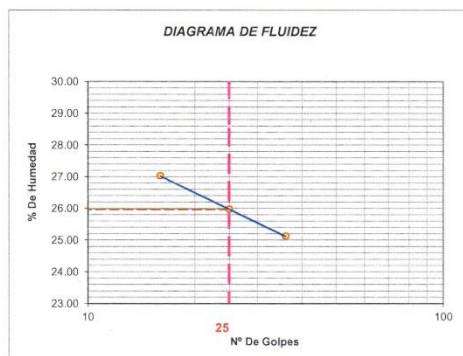




**Proyecto:** "Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja - Chazuta, 2017"  
**Localización:** Sector: Chumia/ Dist.: Chazuta/ Prov.: San Martín / Reg.: San Martín  
**Muestra:** Calicata N°02 **Perforación:** Cielo Abierto  
**Material:** Arena limosa de color mostaza oscuro. **Profundidad de la Muestra:** 0.00 - 1.70m  
**Para Uso:** Tesis **Fecha:** Setiembre del 2,017

**LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318**

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	67.60	69.50	69.90	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	91.10	92.00	94.30	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	86.10	87.36	89.40	grs.
PESO DEL AGUA	5.00	4.64	4.90	grs.
PESO DEL SUELO SECO	18.50	17.86	19.50	grs.
% DE HUMEDAD	27.03	25.98	25.13	%
NUMERO DE GOLPES	16	25	36	N°G



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	25.98
Límite Plástico (%)	21.62
Indice de Plasticidad Ip (%)	4.36
Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-2-4(0)
Indice de consistencia Ic	

twitter

**LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318**

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	90.20	72.70	89.90	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	109.00	89.70	97.90	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	105.70	86.70	96.45	grs.
PESO DEL AGUA	3.30	3.00	1.45	grs.
PESO DEL SUELO SECO	15.50	14.00	6.55	grs.
% DE HUMEDAD	21.29	21.43	22.14	%
% PROMEDIO	21.62			%


**Marcelo**  
 José Marcelo Arévalo Angulo  
 INGENIERO CIVIL  
 C.R. 78901



Proyecto	: "Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja - Chazuta, 2017"		
Localización:	Sector: Chumia/ Dist.: Chazuta/ Prov.: San Martín / Reg.: San Martín		
Muestra	: Calicata N°02	Perforación:	Cielo Abierto
Material	: Arena limosa de color mostaza oscuro.	Profundidad de Muestra:	0.00 - 1.70m
Para Uso	: Tesis	Fecha:	Setiembre del 2,017

Nº Golpes / capa:	56	Nº Capas:	3	Peso del Martillo:	10 Lbs.
Dimensiones del Molde		Díametro:	15.4	Altura:	11.6
		Sobrecarga:	10 Lbs.	Vol.	2160.68

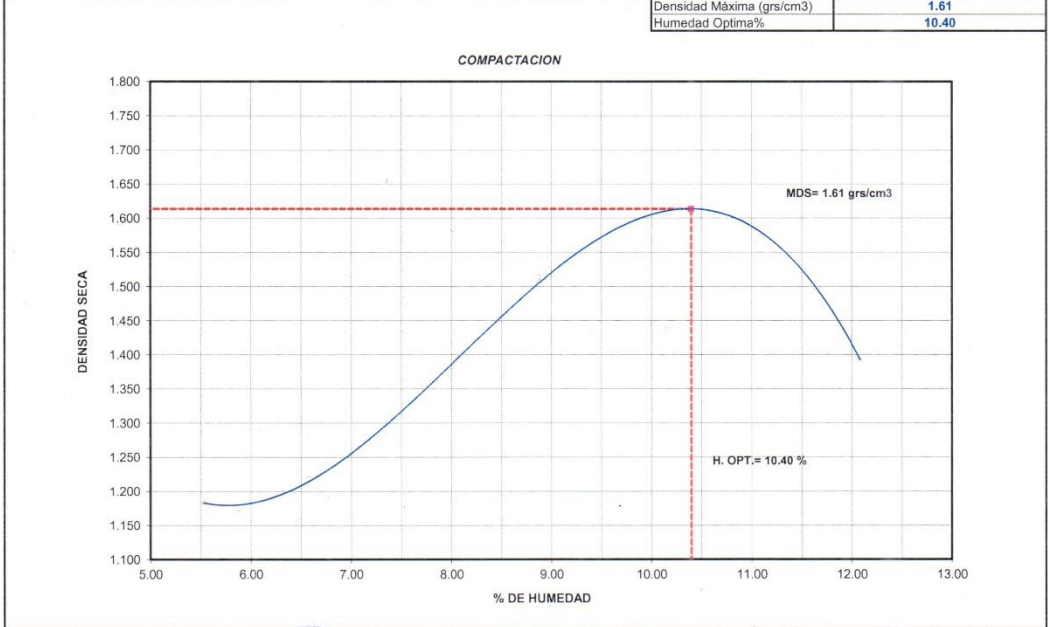
**RELACION DENSIDAD - HUMEDAD (PROCTOR MODIFICADO) ASTM D-1557**

**DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD**

MUESTRA N°	1	2	3	4
PESO DEL TARRO (grs)	104.10	109.60	110.20	114.23
PESO DEL TARRO+MUESTRA HÚMEDA	484.63	479.10	491.20	491.70
PESO DEL TARRO+ MUESTRA SECA (grs)	464.21	460.19	462.30	463.90
PESO DEL AGUA (grs)	20.42	18.91	28.90	27.80
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	360.1	350.6	352.1	349.7
CONTENIDO DE HUMEDAD (grs)	5.67	5.39	8.21	7.95
% PROMEDIO	5.53	8.08	10.28	12.08

**DETERMINACION DE LA DENSIDAD**

CONTENIDO DE HUMEDAD %	5.53	8.08	10.28	12.08
PESO DEL SUELO+MOLDE (grs)	5702	5825	5995	5606
PESO DEL MOLDE (grs)	3002	2562	2150	2232
PESO DEL SUELO (grs)	2700	3263	3845	3374
DENSIDAD HUMEDA (grs/cm3)	1.250	1.510	1.780	1.562
DENSIDAD SECA (grs/cm3)	1.184	1.397	1.614	1.393
			Densidad Máxima (grs/cm3)	1.61
			Humedad Óptima%	10.40



**Marcelo**  
 José Marcelo Arévalo Angulo  
 INGENIERO CIVIL  
 C.I.R. 76901



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
laravello@ucv.edu.pe - Teléfono: 042-582200 Anexo : 3164  
CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TAMPAYOTO - SAN MARTÍN



## REGISTRO DE EXCAVACION

Electa :	Universidad Cesar Vallejo				Elaboro :	Raul A. Miranda Torres	
Proyecto :	Estudio de Mecánica de suelos				Reviso :	13+300	
"Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja - Chazuta, 2017"							
Ubicación	Sector: Chumia/ Dist.: Chazuta/ Prov.: San Martín / Reg.: San Martín				Fecha :	Set. del 2,017	
Calicata	C-02	Nivel freático:	Prof. Exc.: 1.70 (m)	Cota As. 100.00 (msnm)	Observ.		
Cota As. (m)	Est.	Descripción del Estrato de suelo		CLASIFICACION			
100.00				ASHTO	SUCS		
				SIMBOLO			
				SM			
				1.70		6.86	
98.30							

OBSERVACIONES: Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM, (registro sin escala)



**marcelo**  
José Marcelo Arévalo Arellano  
Ingeniero Civil





# UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono : 042 - 582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - CACATACHI - PERU



## ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080

PROYECTO : TESIS

UBICACIÓN : Sector: Chumia/ Dist.: Chazuta/ Prov.: San Martín / Reg.: San Martín

Muestra : Suelo Limoso con baja Plasticidad

FECHA : Octubre - 2017- Tarapoto

DESCRIP. DEL SUELO: Inalterado

Sondaje : C-3

Profundidad : 0.25 - 1.50 m

Velocidad : 0.5 mm/min

Muestra : M-01

Densidad Insitu : 1.90 gr/cm<sup>3</sup>

Clasificación SUCS: ML

### ESPECIMEN 1

Altura: 20.00 mm  
Lado : 60.00 mm  
D. Seca: 1.54 gr/cm<sup>3</sup>  
Humedad: 23.63 %  
Esf. Normal : 0.45 kg/cm<sup>2</sup>  
Esf. Corte: 0.28 kg/cm<sup>2</sup>

### ESPECIMEN 2

Altura: 20.00 mm  
Lado : 60.00 mm  
D. Seca: 1.54 gr/cm<sup>3</sup>  
Humedad: 23.70 %  
Esf. Normal : 0.90 kg/cm<sup>2</sup>  
Esf. Corte: 0.40 kg/cm<sup>2</sup>

### ESPECIMEN 3

Altura: 20.00 mm  
Lado : 60.00 mm  
D. Seca: 1.54 gr/cm<sup>3</sup>  
Humedad: 23.63 %  
Esf. Normal : 1.35 kg/cm<sup>2</sup>  
Esf. Corte: 0.52 kg/cm<sup>2</sup>

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo Normalizado ( $\tau/\sigma$ )
0.00	0.00	0.00
0.25	0.03	0.08
0.50	0.05	0.14
0.75	0.12	0.35
1.00	0.18	0.49
1.25	0.20	0.55
1.50	0.23	0.64
1.75	0.24	0.65
2.00	0.26	0.71
2.25	0.26	0.71
2.50	0.26	0.71
2.75	0.26	0.71
3.00	0.27	0.71
3.25	0.27	0.71
3.50	0.27	0.71
3.75	0.27	0.71
4.00	0.27	0.71
4.25	0.27	0.71
4.50	0.27	0.71
4.75	0.27	0.71
4.99	0.28	0.71
5.25	0.28	0.71
5.50	0.28	0.71
6.00	0.28	0.71

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo Normalizado ( $\tau/\sigma$ )
0.00	0.00	0.00
0.25	0.04	0.06
0.50	0.08	0.11
0.75	0.19	0.26
1.00	0.24	0.34
1.25	0.27	0.38
1.50	0.32	0.44
1.75	0.35	0.47
2.00	0.37	0.50
2.25	0.38	0.51
2.50	0.38	0.51
2.75	0.38	0.51
3.00	0.39	0.52
3.25	0.39	0.52
3.50	0.39	0.52
3.75	0.39	0.52
4.00	0.39	0.52
4.25	0.39	0.52
4.50	0.40	0.52
4.75	0.40	0.52
4.99	0.40	0.52
5.25	0.40	0.52
5.50	0.40	0.52
6.00	0.41	0.52

Desp. lateral (mm)	Esfuerzo de Corte (kg/cm <sup>2</sup> )	Esfuerzo Normalizado ( $\tau/\sigma$ )
0.00	0.00	0.00
0.25	0.04	0.04
0.50	0.08	0.07
0.75	0.24	0.22
1.00	0.31	0.28
1.25	0.34	0.31
1.50	0.40	0.37
1.75	0.45	0.41
2.00	0.47	0.42
2.25	0.48	0.43
2.50	0.49	0.44
2.75	0.49	0.44
3.00	0.50	0.44
3.25	0.50	0.44
3.50	0.50	0.44
3.75	0.50	0.44
4.00	0.51	0.44
4.25	0.51	0.44
4.50	0.51	0.44
4.75	0.51	0.44
4.99	0.52	0.44
5.25	0.52	0.44
5.50	0.52	0.44
6.00	0.52	0.44

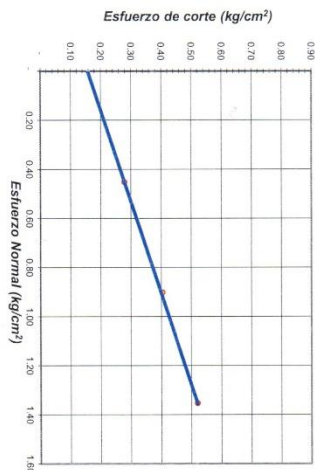
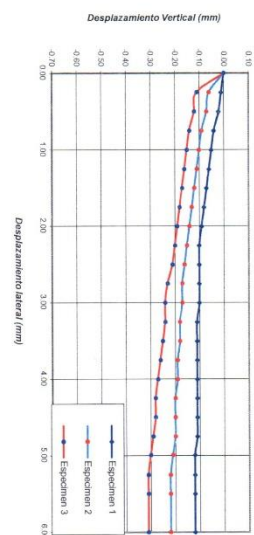
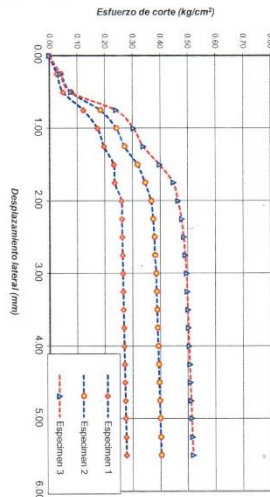
OBSERVACIONES:



**Marcelo**  
José Marcelo Arévalo Angulo  
INGENIERO CIVIL  
CIP 76901

# ENSAYO DE CORTE DIRECTO RESIDUAL

ASTM D3080



## ENSAYO DE CORTE DIRECTO

ASTM D3080

PROYECTO: TESIS

UBICACIÓN: Sector: Chumial/ Dist. Chazuta/ Prov. San Martín / Reg. San Martín

FECHA: Suelo Limoso con baja Plasticidad

Sondaje: C-3

Muestra: M-01

Profundidad: 0.25 - 1.50

Estado: natural

Nº ANILLO	1	2	3
Esfuerzo Normal	0.45	0.90	1.35
Esfuerzo de corte	0.28	0.40	0.52

Resultados:

Cohesión (c):	0.16 kg/cm²
Ang. Fricción (φ):	15 °

**Marcelo**  
José Marcelo Arevalo Angulo  
INGENIERO CIVIL  
CIR 7997





Sector: Chumial/ Dist.: Chazuta/ Prov.: San Martín / Req.: San Martín

#### CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE SIN NIVEL FREÁTICO

DATOS :	DATOS NORMALES	DATOS CORREGIDOS
$\gamma$ : PESO VOLUMETRICO	1.82	0.00182
$\phi$ : ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (EN GRADOS)	15	10
$Q_c$ : CAPACIDAD PORTANTE	-	0.61
$N^c$ : COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL	13.51	8.02
$N^q$ : COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL	4.82	1.94
$N^y$ : COEFICIENTE DE CAPACIDAD DE CARGA PARA FALLA LOCAL	1.74	0.24
$F_s$ : FACTOR DE SEGURIDAD (3)	3.00	3
$P_t$ : PRESION DE TRABAJO $q_{uf}$	-	1.83
$B$ : ANCHO DE ZAPATA	1.50	150
$D_f$ : PROFUNDIDAD DE CIMENTACION	1.50	150
$C$ : COHESION	0.16	0.11

#### CALCULO DEL ASENTAMIENTO

DATOS:	DATOS NORMALES	DATOS CORREGIDOS
$\delta$ : Asentamiento probable (cm)	-	6.70
$q_s$ : Capacidad Admisible (kg/cm <sup>2</sup> )	6.70	6.700
$\mu$ : Relación de Poisson	0.30	0.3
$E_s$ : Módulo de Elasticidad (Tn/m <sup>2</sup> )	450	45
$I_w$ : Factor de Influencia en función a la forma (cm/m)	1.06	1.06
$B$ : Ancho de cimentación (m)	1.50	150
$\delta =$	$2.154 < 2.54 \text{ cm}$	
	$\delta = q_s \cdot B \cdot (1 - \mu^2) \cdot \frac{I_w}{E_s}$	

Cimentacion Corrida

$$q_u = 23 C N^c + \gamma D_f N^q + 0.50 \gamma B N^y$$

$$q_{adm} = \frac{1.662}{0.55}$$





# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

l@cevalba@ucv.edu.pe - Teléfono: 042-582200 Anexo : 3164

CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



Proyecto :	"Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja - Chazuta, 2017"	
Localización:	Sector: Chumia/ Dist.: Chazuta/ Prov.: San Martín / Reg.: San Martín	
Muestra :	Calicata N°03	
Material :	Limo inorganico de color moztaza claro.	
Para Uso :	Tesis	Prof. de Muestra: 0.00 - 1.50m
Perforación:	Cielo Abierto	Fecha: Setiembre del 2,017

## HUMEDAD NATURAL : ASTM D - 2216

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	109.80	111.50	94.40	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	874.00	866.40	752.00	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	858.00	852.10	737.90	grs.
PESO DEL AGUA	16.00	14.30	14.10	grs.
PESO DEL SUELO SECO	748.20	740.60	643.50	grs.
% DE HUMEDAD	2.14	1.93	2.19	%
PROMEDIO % DE HUMEDAD	2.09			%



**marcelo**  
José Marcelo Arévalo Augusto  
INGENIERO CIVIL  
CIP 73801



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
 jarevaloa@ucv.edu.pe - Telefono: 042-582200 Anexo : 3164  
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACACHI - TARAPOTO-SAN MARTÍN



---

**Proyecto :** "Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja - Chazuta, 2017"  
**Localización:** Sector: Chumia/ Dist.: Chazuta/ Prov.: San Martín / Reg.: San Martín  
**Muestra :** Calicata N°03  
**Material :** Limo inorgánico de color mostaza claro.  
**Para Uso :** Tesis

**Perforación:** Cielo Abierto  
**Profundidad de Muestra:** 0.00 - 1.50m  
**Fecha:** Setiembre del 2,017

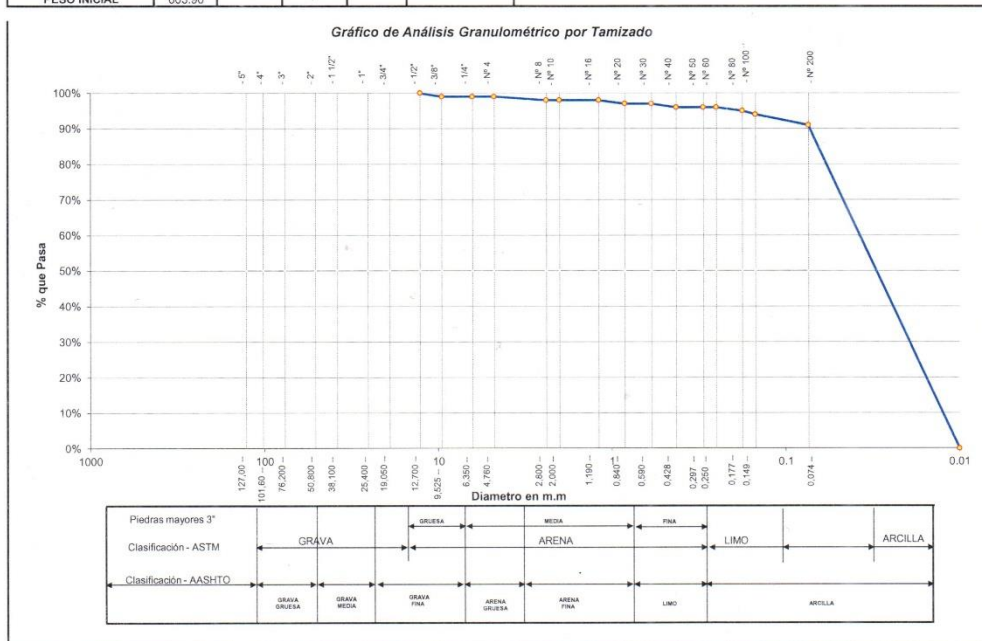
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D - 422**

603.90

Tamices		Peso	% Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	Tamaño Máximo:	
Ø	(mm)	Retenido						Modulo de Fineza AF:	
5"	127.00							Modulo de Fineza AG:	
4"	101.60							Equivalente de Arena:	
3"	76.20							<b>Descripción Muestra:</b>  <b>Grupo:</b> Suelo Fino <b>Sub Grupo:</b> Limo baja plasticidad	
2"	50.80								
1 1/2"	38.10								
1"	25.40								
3/4"	19.050								
1/2"	12.700	0.00	0.00%	0.00%	100.00%			<b>SUCS =</b>	
3/8"	9.525	1.40	0.23%	0.23%	99.77%	40%	75%	<b>ML</b>	
1/4"	6.350	0.00	0.00%	0.23%	99.77%			<b>AASHTO =</b>	
Nº 4	4.750	1.80	0.30%	0.53%	99.47%	30%	60%	<b>A-4(3)</b>	
Nº 8	2.380	4.10	0.68%	1.21%	98.79%			LL = 26.76 WT =	
Nº 10	2.000	1.20	0.20%	1.41%	98.59%	25%	45%	LP = 22.79 WT+SAL =	
Nº 16	1.190	3.30	0.55%	1.95%	98.05%			IG = 3.97 WSAL =	
Nº 20	0.840	1.90	0.31%	2.27%	97.73%			IP = WSDL =	
Nº 30	0.590	2.40	0.40%	2.67%	97.33%			D 90= %ARC. = 91.70	
Nº 40	0.426	2.30	0.38%	3.05%	96.95%	15%	30%	D 60= 0.052 %ERR. =	
Nº 50	0.297	2.80	0.46%	3.51%	96.49%			D 30= 0.031 Cc = 1.09	
Nº 60	0.250	2.10	0.35%	3.86%	96.14%			D 10= 0.017 Cu = 3.06	
Nº 80	0.177	4.40	0.73%	4.59%	95.41%			<b>Observaciones :</b>	
Nº 100	0.149	3.40	0.56%	5.15%	94.85%				
Nº 200	0.074	19.00	3.15%	8.30%	91.70%	5%	15%		
Fondo	0.01	553.80	91.70%	100.00%	0.00%				
PESO INICIAL									

Limo inorganico de color mostaza claro, de baja plasticidad con 91.70% de finos (Que pasa la malla Nº 200). Lim.

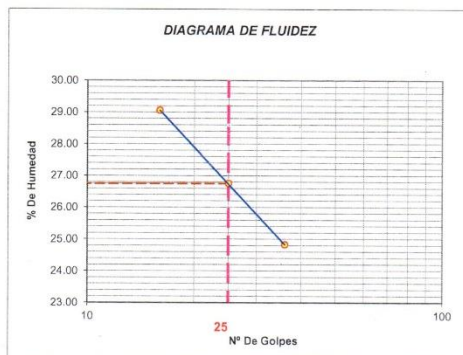
Liq.= 26.76% e Ind. Plast.= 3.97%.



<b>Proyecto:</b>	Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja Chazuta, 2017.		
<b>Localización:</b>	Sector: Chumia/ Dist.: Chazuta/ Prov.: San Martín / Reg.: San Martín		
<b>Muestra:</b>	Calicata N°03	<b>Perforación:</b>	Cielo Abierto
<b>Material:</b>	Limo inorganico de color mostaza claro.	<b>Profundidad de la Muestra:</b>	0.00 - 1.50m
<b>Para Uso:</b>	Tesis	<b>Fecha:</b>	Setiembre del 2,017

**LIMITE LIQUIDO : ASTM D - 4318**

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	69.80	70.10	67.60	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	96.80	96.20	86.60	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	90.72	90.69	82.82	grs.
PESO DEL AGUA	6.08	5.51	3.78	grs.
PESO DEL SUELO SECO	20.92	20.59	15.22	grs.
% DE HUMEDAD	29.06	26.76	24.84	%
NUMERO DE GOLPES	16	25	36	N°G



Indice de Flujo Fi	
Límite de contracción (%)	
Límite Líquido (%)	26.76
Límite Plástico (%)	22.79
Indice de Plasticidad Ip (%)	3.97
Clasificación SUCS	ML
Clasificación AASHTO	A-4(3)
Indice de consistencia Ic	


**LIMITE PLASTICO : ASTM D - 4318**

LATA	1	2	3	UNIDAD
PESO DE LATA	65.00	69.00	76.50	grs.
PESO DEL SUELO HUMEDO + LATA	84.80	87.70	93.40	grs.
PESO DEL SUELO SECO + LATA	81.80	85.70	88.70	grs.
PESO DEL AGUA	3.00	2.00	4.70	grs.
PESO DEL SUELO SECO	16.80	16.70	12.20	grs.
% DE HUMEDAD	17.86	11.98	38.52	%
% PROMEDIO		22.79		%


**Marcelo**  
 José Marcelo Arévalo Angulo  
 INGENIERO CIVIL  
 CIR 76901






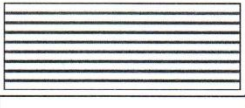
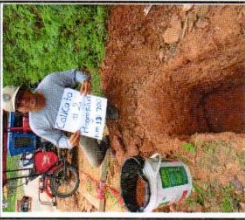


**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS**  
 jarevaloa@ucv.edu.pe - Teléfono: 042-582200 Anexo : 3164  
 CAMPUS UNIVERSITARIO - DISTRITO DE CACACTACHI - TARPAPOTO- SAN MARTÍN



---

**REGISTRO DE EXCAVACION**

<b>Ejecuta :</b> Universidad Cesar Vallejo <b>Proyecto :</b> Estudio de Mecánica de suelos "Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja - Chazuta, 2017"		<b>Elabora :</b> Raul A. Miranda Torres <b>Reviso :</b>					
		Kilometraje:		13+300			
Ubicación		Sector: Chumia/ Dist.: Chazuta/ Prov.: San Martín / Reg.: San Martín					
<b>Calicata</b> Cota As. (m)	Nivel freático: Prof. Exc.: 1.50 (m)	Descripción del Estrato de suelo	Cota As. 100.00 (msnm)	CLASIFICACION AASHTO SUCS SIMBOLO	ESPESOR (m)	HUMEDAD (%)	Observ.
100.00 		Limo inorganico de color mostaza claro, de baja plasticidad con 91.70% de finos (Que pasa la malla N° 200), Lim. Liq = 26.76% e Ind. Plast. = 3.97%, con espesor de 0.00 a 1.50 mt.	ML		1.50	2.09	
98.50							

**OBSERVACIONES:** Del registro de excavación que se muestra se ha extraído las muestras MAB y MIB para los ensayos correspondientes, los mismos que han sido extraídas, colectadas, transportadas y preparadas de acuerdo a las normas vigentes en nuestro país y homologadas con normas ASTM. (registro sin escala)



## ANEXO 4: PANEL FOTOGRÁFICO

Panel fotográfico:



Se observa al tesista tomando notas de las incidencias al momento de las precipitaciones pluviales.



Se observa al tesista en el sector Chumía tomando apuntes sobre la importancia del diseño de un muro rígido para estabilizar los taludes de ese sector, especialmente para salvaguardar la vida de muchas de las personas que a diario acuden a ella.





Se observa al tesista haciendo el análisis granulométrico.



Se observa al tesista haciendo el ensayo de límite líquido en la copa de Casagrande.





Se observa al tesista haciendo el ensayo de límite plástico.



Se observa al tesista haciendo el zarandeado por la malla número 4 para luego poner un porcentaje de agua, que va de un 7% a un 10% del peso para saber el grado de compactación con cada volumen de agua



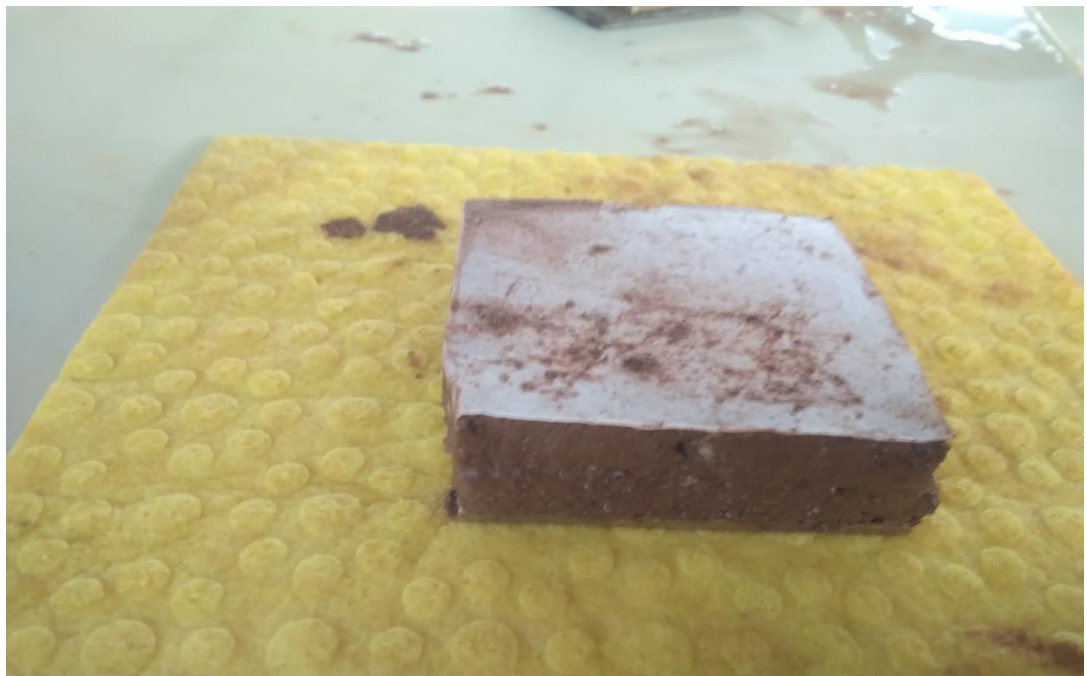
Se observa al tesista compactando en el molde del Proctor estándar, con los 25 golpes, el peso es de 2.5 kilos y se hacen en 3 capas.







Se observa al tesista haciendo el respectivo apunte de los datos que manda la máquina de corte directo. Tanto como el empuje vertical y el de cortante .



Resultado del corte directo, se puede apreciar un pequeño desplazamiento de corte .

## Anexo 5:

### Memoria de cálculo del muro rígido

# Diseño del muro rígido

PROYECTO	: Diseño del muro rígido en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja-Chazuta, 2017
LUGAR	: Chazuta- Sector Chumla
FECHA	: 10 de diciembre de 2017

## DATOS:

### A GEOMETRÍA DEL MURO

Hp =	3.50	m
h1 =	1.500	m
t1 =	0.30	m
Rec Muro	4	cm
Rec Zpta	7.5	cm

### B DATOS DEL TERRENO

Arcilla suave

$\gamma$ (kg/m <sup>3</sup> )	
$\phi$ (°)	10°
$\sigma_1$ (kg/cm <sup>2</sup> )	0.55

### C DATOS DEL C° Y ACERO

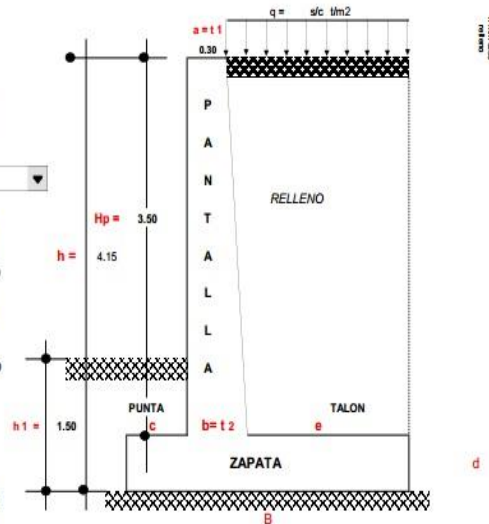
Fc (kg/cm <sup>2</sup> )	210
Fy (kg/cm <sup>2</sup> )	4,200

### D FACTOR DE SEGURIDAD

F.S.V	≥	1.5
F.S.D	≥	1.25

### E SOBRECARGA

q = s/c t/m <sup>2</sup>	3.50	tn
--------------------------	------	----



### 1.- PREDIMENSIONAMIENTO:

$$a = 20 \text{ a } 30 \rightarrow \text{Asumido} = 0.30 \text{ m}$$

$$b = \frac{H}{12} \text{ a } \frac{H}{10}$$

$$b = \frac{4.15}{12} \text{ ó } \frac{4.15}{10}$$

$$b = 0.35 \text{ ó } 0.415 \rightarrow \text{Asumido} = 0.55 \text{ m}$$

$$B = 0.5 \text{ H a } 0.8 \text{ H}$$

$$B = 0.5 \cdot 4.15 \text{ ó } 0.8 \cdot 4.15$$

$$B = 2.08 \text{ ó } 3.32 \rightarrow \text{Asumido} = 3.00 \text{ m}$$

$$c = \frac{1}{3} B \text{ a } \frac{1}{2} b$$

$$c = 0.73 \rightarrow \text{Asumido} = 1.50 \text{ m}$$

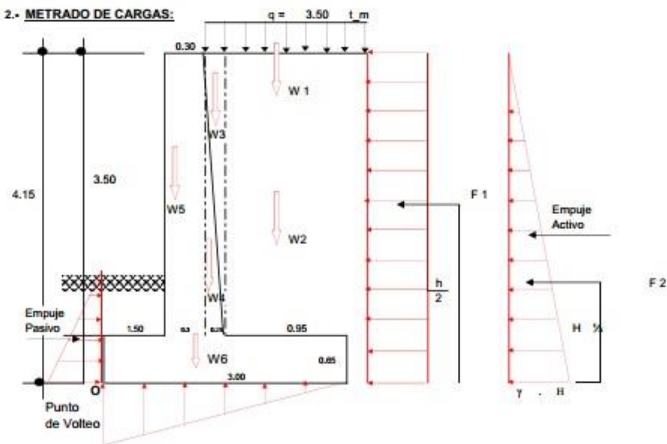
$$d = \begin{cases} = b \\ = b + 5 \\ = b + 10 \\ = b + 15 \\ = b + 20 \end{cases} \rightarrow \text{Asumido} = 0.65 \text{ m}$$

$$e = B - c - b$$

$$e = 3.00 - 1.50 - 0.55$$

$$e = 0.95 \text{ m}$$

## 2.- METRADO DE CARGAS:



### a.- FUERZAS VERTICALES: 1.00 mts de Analisis

W1	=	3.50	t/m2	x	1.20	x	1.00	=	4,200	kg		
W2	=	15	kg/cm2	x	( 0.95 x 3.50 )	x	1.00	=	50	kg		
W3	=	15	kg/cm2	x	( $\frac{0.25 \times 3.50}{2}$ )	x	1.00	=	7	kg		
W4	=	2,400	kg/cm2	x	( $\frac{0.25 \times 3.50}{2}$ )	x	1.00	=	1,050	kg		
W5	=	2,400	kg/cm2	x	0.3	x	3.50	x	1.00	=	2,520	kg
W6	=	2400	kg/cm2	x	3.00	x	0.85	x	1.00	=	4,680	kg
									$\Sigma f_y$	12,506	kg	

### b.- FUERZAS HORIZONTALES O FUERZAS DE EMPUJE DEL TERRENO CALCULO DEL COEFICIENTE ACTIVO DE RANKINE (Ka)

$$K_a = \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{\phi}{2} \right)$$

$$K_a = \tan^2 \left( 45^\circ - \frac{15}{2} \right) = 0.589$$

$$K_a = 0.589$$

$$F_1 = [ (q) \times (H) \times 1.00 \text{ m} ] K_a$$

$$F_1 = [ 3,500 \text{ kg/cm}^2 \times 3.50 \times 1.00 ] \times 0.589$$

$$F_1 = 7,213 \text{ Kg/cm}^2$$

UBICACIÓN : F 1

$$F_1 = \frac{H}{2} = \frac{3.50}{2} = 1.75 \text{ m}$$

$$F_2 = \left( \frac{1}{2} \right) \gamma H^2 \times K_a$$

$$F_2 = \left[ \frac{1}{2} (\gamma H) (H) \times 1.00 \right] K_a$$

$$F_2 = \frac{1}{2} \gamma h^2 \times 1.00 \times K_a$$

$$F_2 = \frac{1}{2} 15 \text{ kg/cm}^2 \times 3.50^2 \times 1.00 \times 0.589$$

$$F_2 = 54.10 \text{ Kg}$$

UBICACIÓN : F 2

$$F_2 = \frac{1}{3} H$$

$$F_2 = \frac{1}{3} 3.50 = 1.17 \text{ m}$$

### 3. ESTABILIDAD DEL MURO AL VOLTEO

$$F_s V = \frac{\sum MF_y}{\sum MF_h} \geq 1.5$$

#### FUERZAS VERTICALES ESTABILIZADORAS

PESO	W (Kg)	BRAZO (m)	MOMENTO(kg-m)
W 1	4,200	1.50	6,300.00
W2	50	1.50	74.81
W3	7	1.925	12.63
W4	1,050	1.925	2,021.25
W5	2,520	1.650	4,158.00
W6	4,680	1.50	7,020.00
$\sum MF_f$	12,506	$\sum MoF_y$	19,586.70

#### FUERZAS HORIZONTALES DESESTABILIZADORAS

PESO	W (Kg)	BRAZO (m)	MOMENTO(kg-m)
F 1	7,213	1.750	12,622.20
F 2	54	1.17	63.30
$\sum F_h$	7,266.79	$\sum MF_h$	12,685.50

$$F_s V = \frac{19,586.70 \text{ kg/m}}{12,685.50 \text{ kg/m}} = 1.54 > 1.5 \quad \text{OK CUMPLE}$$

### 3. ESTABILIDAD DEL MURO POR DESLIZAMIENTO

$$F_s D = \frac{u \sum F_v}{\sum F_h} \geq 1.25 = \frac{f \text{ Empuje}}{f \text{ Rozamiento}}$$

$$u = \tan \phi \leq 0.60$$

$$u = 15^\circ = 0.268 > 0.60$$

$$u = 0.27$$

$$F_s D = \frac{0.27 \cdot 12,506}{7,266.79} = 1.26 > 1.25$$

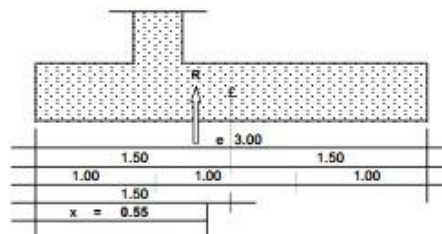
### ESTABILIDAD PARA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO DE CIMENTACIÓN

#### 1ro CALCULO DE LA UBICACIÓN DE LA RESULTANTE:

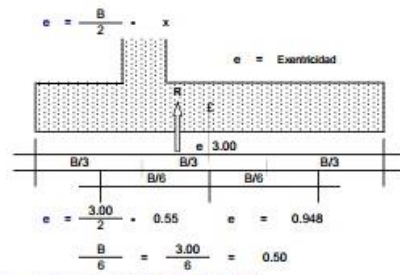
$$x = \frac{\sum Mo}{\sum F_y} \quad x = \frac{\sum MoF_y}{\sum F_y} = \frac{\sum MoF_h}{\sum F_y}$$

$$x = \frac{19,586.70}{12,506} = \frac{12,685.50}{12,506}$$

$$x = 0.55$$



## 2ro EXENTRICIDAD



## 3ro CALCULO DE LA PRESION ACTUANTE

$$q = \frac{EFy}{A B} \left( 1 \pm \frac{6 e}{B} \right)$$

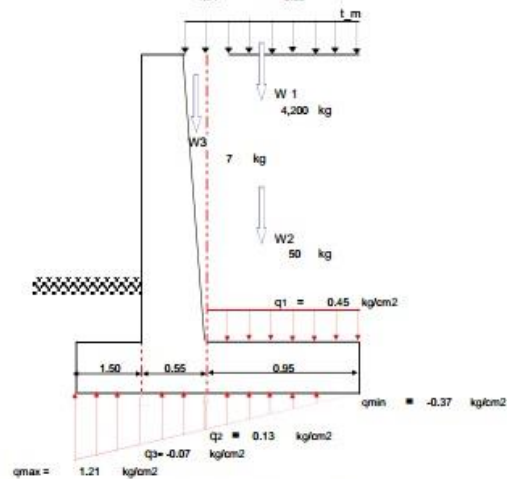
$$q = \frac{12,506}{1.00 \cdot 3.00} \left( 1 \pm \frac{6 \cdot 0.948}{3.00} \right)$$

$$q = 4,168.81 \quad 1 \pm 1.896377$$

$$q_{\max} = 12,074.45 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 1.21$$

$$q_{\min} = -3,736.83 \text{ kg/m}^2 \rightarrow -0.37$$

$$q_{\max}, q_{\min} < \sigma_1 = 1.21 < 0.55$$



$$q = \frac{w_1 + w_2 + w_3}{A \text{ talón}} \quad q = \frac{4,200 + 50 + 7}{0.95 \times 1.00}$$

$$q = 4,480.46 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 0.45 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{0.95}{x} = \frac{3.00}{1.58} \quad x = 0.501 \rightarrow q_2 = -0.37 + x$$

$$q_2 = -0.37 + 0.501$$

$$q_2 = 0.13 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{0.95 + 0.55}{y} = \frac{3.00}{1.58} \quad y = 0.3$$

$$q_3 = -0.37 + y$$

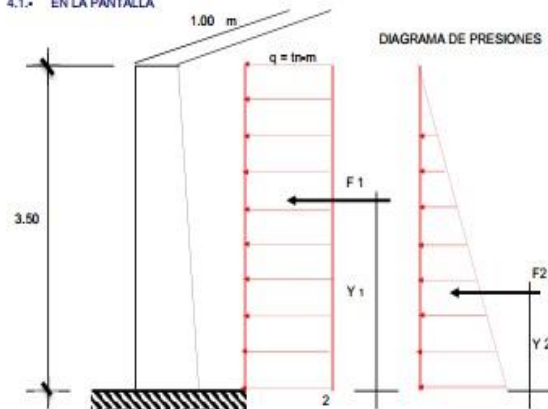
$$q_3 = -0.37 + 0.3$$

$$q_3 = -0.07 \text{ kg/cm}^2$$



#### 4. CALCULO DE LOS MOMENTOS FLECTORES Y FUERZAS CORTANTES

##### 4.1. EN LA PANTALLA



##### a) MOMENTO FLECTOR

En

$$F1 = (q \cdot h \cdot 1.00 \text{ m}) \cdot K_a$$

$$F1 = (3500 \text{ kg-m} \times 3.50 \text{ m} \times 1.00 \text{ m}) \cdot 0.589$$

$$F1 = 7,212.69 \text{ kg}$$

$$y1 = \frac{h}{2} = \frac{3.50}{2} = 1.75$$

$$y1 = 1.75 \text{ m}$$

En

$$F2 = \frac{1}{2} ( \gamma \cdot h^2 \cdot 1.00 \text{ m} ) K_a$$

$$F2 = \frac{1}{2} \cdot 15 \cdot \frac{12.25}{3.50} \cdot 1.00 \cdot 0.589 = 54.10 \text{ kg}$$

$$F2 = 0.05 \text{ m-m}$$

$$y2 = \frac{1}{3} h \quad y2 = \frac{1}{3} \cdot 3.50$$

$$y2 = 1.17 \text{ m}$$

##### MOMENTO ULTIMO

$$M_{\max} = (F1 \cdot Y1) + (F2 \cdot Y2)$$

$$M_{\max} = (7,212.69 \times 1.75) + (54.10 \times 1.17)$$

$$M_{\max} = 12,685.31 \text{ kg-m}$$

b) FUERZA CORTANTE

\* FUERZA CORTANTE ACTUANTE

$$V = F_1 + F_2$$

$$V = 7,212.69 + 54.10$$

$$V = 7,266.78 \text{ kg}$$

\* ESFUERZO CORTANTE ( $\mu$ )

$$\mu = \frac{V}{b \cdot d} \quad \left| \begin{array}{l} V = 7,266.78 \\ b = 1.00 \\ d = 0.51 \end{array} \right.$$

$$\mu = \frac{7,266.78}{100 \cdot 51} = 1.42$$

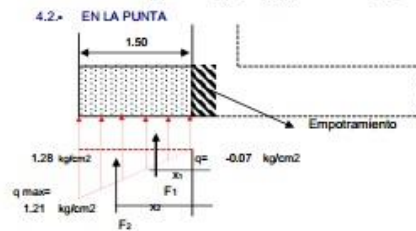
$$\mu = 1.42 \text{ kg/cm}^2$$

\* ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO ( $\mu_c$ )

$$\mu_c = 0.53 \sqrt{f'c}$$

$$\mu_c = 0.85 \times 0.53 \sqrt{210} = 6.53 \text{ kg/cm}^2$$

$$\mu_c = 6.53 \text{ kg/cm}^2 > 1.42 \text{ kg/cm}^2 \text{ OK CUMPLE}$$



a) MOMENTO FLECTOR

En:

$$F_1 = -0.07 \times 1.50 \times 1.00$$

$$F_1 = -1,105 \text{ Kg}$$

$$X_1 = \frac{1.50}{2} = 0.75 \text{ m}$$

En

$$F_2 = \frac{1}{2} \times 150 \times 1.28 \times 100 = 9608.46 \text{ Kg}$$

$$F_2 = 9608.46 \text{ kg}$$

$$X_2 = \frac{2}{3} \times 1.50 =$$

$$X_2 = 1.00 \text{ mt}$$

MOMENTO MAXIMO

$$M_{\max} = (F_1 \cdot X_1) + (F_2 \cdot X_2)$$

$$M_{\max} = (-1,105 \times 0.75) + (9608.46 \times 1.00)$$

$$M_{\max} = 10,437.39 \text{ kg-m}$$

FUERZA CORTANTE ACTUANTE (v)

$$V = F_1 + F_2$$

$$V = -1,105 + 9608.46$$

$$V = 8,503.22 \text{ kg}$$

ESFUERZO CORTANTE ( $q$ )

$$q = \frac{V}{b \cdot d}$$

$$q = \frac{8,503.22}{150 \cdot 51}$$

$$q = 1.11 \text{ kg/cm}^2$$

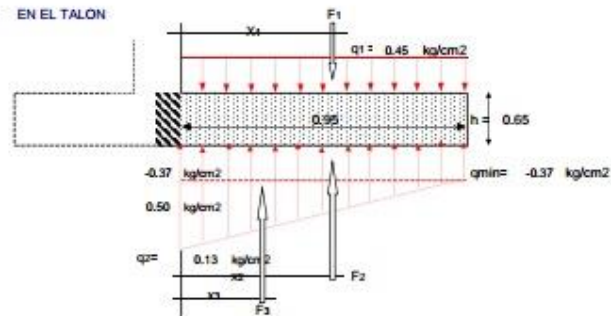
ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO ( $V_c$ )

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'c}$$

$$V_c = 0.53 \cdot 14.49$$

$$V_c = 6.53$$

4.3.- EN EL TALON



$$F1 = 0.45 \text{ kg/cm}^2 \cdot 95 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm}$$

$$F1 = 4,256.44 \text{ kg}$$

$$X1 = \frac{0.95}{2}$$

$$X1 = 0.48 \text{ m}$$

$$F2 = -0.37 \text{ kg/cm}^2 \cdot 95 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm}$$

$$F2 = -3,549.99 \text{ kg}$$

$$X2 = \frac{0.95}{2}$$

$$X2 = 0.48 \text{ m}$$

$$F3 = \frac{1}{2} \cdot 0.50 \text{ kg/cm}^2 \cdot 95 \text{ cm} \cdot 100 \text{ cm}$$

$$F3 = 2,378.28 \text{ kg}$$

$$X3 = \frac{1}{3} \cdot 0.95$$

$$X3 = 0.32 \text{ m}$$

a. MOMENTO FLECTOR

$$M = (F2 \cdot X2) + (F3 \cdot X3) - (F1 \cdot X1)$$

$$M = (-3,549.99 \times 0.48) + (2,378.28 \times 0.32) - (4,256 \times 0.48)$$

$$M = 1,088.7 \text{ kg/cm}^2$$

b. FUERZA CORTANTE

$$V = F1 - F2 - F3$$

$$V = 4,256.44 - 3,549.99 - 2,378.28$$

$$V = 5,428.14 \text{ kg/cm}^2$$

c. ESFUERZO CORTANTE ACTUANTE ( $\mu$ )

$$\mu = \frac{V}{b \cdot d} = \frac{5,428.14}{100 \cdot 51}$$

$$\mu = 1.06 \text{ kg/cm}^2$$

d. ESFUERZO CORTANTE RESISTENTE DEL CONCRETO ( $V_c$ )

$$V_c = \phi \cdot 0.53 \cdot \sqrt{f'c} \cdot \frac{210}{14.49}$$

$$V_c = 0.85 \cdot 0.53 \cdot 14.49$$

$$V_c = 6.53 \text{ kg/cm}^2 > \mu \text{ act } 1.06 \text{ kg/cm}^2 \text{ OK CUMPLE}$$

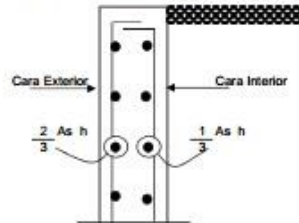
5.- DISEÑO DEL ACERO.

a- Acero Mínimo Vertical en muros:

- Para  $\phi \leq 5/8"$   $As_{min} \text{ (Vertical)} = 0.0012 \cdot b \cdot h$
- Para  $\phi > 5/8"$   $As_{min} \text{ (Vertical)} = 0.0015 \cdot b \cdot h$

b- Acero Mínimo Horizontal en muros:

- Para  $\phi \leq 5/8"$   $As_{min} \text{ (Horizontal)} = 0.0020 \cdot b \cdot h$
- Para  $\phi > 5/8"$   $As_{min} \text{ (Horizontal)} = 0.0025 \cdot b \cdot h$



Para elementos sometidos a Flexocompresión (Losas, vigas, escaleras, muros)

$$K_u = \frac{M_u}{b \cdot d^2}$$

$$As = \rho \cdot b \cdot d$$

5.1 ACERO EN LAPANTALLA:

a. Acero Principal Vertical

$$M_u = 1.6$$

$$M_u = 1.6 \cdot 12,685.31 = 20,296.50$$

$$M_u = 20,296 \text{ kg/m}$$

$$K_u = \frac{20,296 \cdot 10^6}{100 \cdot 2601} \text{ kg/cm}^2$$

$$K_u = 7.80 \quad \rho =$$

Para  $\begin{cases} f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2 \\ f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2 \\ K_u = 7.80 \end{cases} \Rightarrow \rho = 0.0021$

Acero principal:

$$As = \rho \cdot b \cdot d$$

$$As = 0.0021 \cdot 100 \cdot 51 = 10.71$$

$$As = 10.71 \text{ cm}^2$$

$$As = 10.71 \Rightarrow 6 \phi 5/8 = 11.88$$

OK CUMPLE

$$S = \frac{1.98}{11.88} \cdot 100 = 16.67$$

+ - 0.50 CM2

$$S = 16.67 \text{ Asumido } \Rightarrow 0.20 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{USAR } 6 \phi \text{ de } 5/8 @ 0.200 \text{ m}$$

b) Acero mínimo Vertical

$$As_{min} \text{ (vertical)} = 0.0015 \cdot 100 \cdot 51$$

$$As_{min} = 7.65 \text{ cm}^2$$

$$As_{princ} 11.88 > As_{min} 7.65 \text{ OK CUMPLE}$$

5.2 ACERO SECUNDARIO PRINCIPAL:

a) Acero Vertical en la cara exterior:

$$A_{s \min} (\text{vertical}) = 0.0012 \cdot 100 \cdot 51$$

$$A_{s \min} = 6.12 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 6.12 \text{ cm}^2$$

$$A_s = \frac{6.12}{\frac{4}{\frac{5}{8}} \cdot \frac{1}{2}} = 7.92$$

OK CUMPLE  
MUCHO ACERO

$$S = \frac{1.98}{7.92} \times 100$$

$$S = 25.00 \text{ Asumido} \Rightarrow 0.25 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{USAR } 4 \text{ @ de } \frac{5}{8} \text{ @ } 0.25 \text{ m}$$

## 5.2 ACERO SECUNDARIO PRINCIPAL:

Asumimos un  $\phi \leq 5/8"$

$$A_{s \min} = 0.0020 \cdot b \cdot d$$

1) Arriba: ( $h = 0.3$ )

$$A_{s \min} = 0.0020 \cdot 100 \cdot 0 = 0.06$$

$$A_{s \min} = 6.00 \text{ cm}^2$$

a) Cara Interior

$$\frac{1}{3} A_{sh} = \frac{1}{3} \cdot 6.00 = 2.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_s = 2.00 \text{ cm}^2$$

$$A_s = \frac{6.00}{\frac{5}{\frac{1}{2}} \cdot \frac{1}{2}} = 6.33$$

OK CUMPLE

$$S = \frac{1.27}{6.33} \times 100$$

$$S = 20.00 \text{ Asumido} \Rightarrow 0.25 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{USAR } 5 \text{ @ de } \frac{1}{2} \text{ @ } 0.25 \text{ m}$$

b) Cara Exterior:

$$\frac{2}{3} A_{sh} = \frac{2}{3} \cdot 6 = 4.00 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_s = 4.00 \text{ cm}^2$$

$$A_s = \frac{4.00}{\frac{4}{\frac{1}{2}} \cdot \frac{1}{2}} = 5.07$$

OK CUMPLE

$$S = \frac{1.27}{5.07} \times 100$$

$$S = 25.00 \text{ Asumido} \Rightarrow 0.30 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{USAR } 4 \text{ @ de } \frac{1}{2} \text{ @ } 0.30 \text{ m}$$

2) Cara Intermedia ( $h = \frac{55 + 30}{2} = 42.5$  cm)

$$A_{s \min} (\text{Horizontal}) = 0.0020 \cdot 100 \cdot 42.5 = 8.50 \text{ cm}^2$$

a) Cara Interior:

$$\frac{1}{3} A_{sh} = \frac{1}{3} \cdot 8.50 = 2.83 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$A_s = 2.83 \text{ cm}^2$$

$$A_s = \frac{8.50}{\frac{5}{\frac{5}{8}} \cdot \frac{1}{2}} = 9.90$$

OK CUMPLE

$$S = \frac{1.98}{9.90} \times 100$$

$$S = 20.00 \text{ Asumido} \Rightarrow 0.20 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{USAR } 5 \text{ @ de } \frac{5}{8} \text{ @ } 0.20 \text{ m}$$

b) Cara Exterior:

$$\frac{2}{3} \text{ Ash} = \frac{2}{3} \cdot 8.5 = 5.67 \text{ cm}^2/\text{m}$$

As = 5.67 cm<sup>2</sup>

As =  $\frac{5.67}{\frac{1}{2}} = 11.34$   $\Rightarrow$  5  $\varnothing$  1/2"  $\Rightarrow$  6.33 OK CUMPLE

S =  $\frac{1.27}{6.33} \times 100 = 20.00$  Asumido  $\Rightarrow$  0.30 m

$\Rightarrow$  USAR 5  $\varnothing$  de 1/2" @ 0.30 m

3) Cara Inferior (abajo) (h = 0.55 m)

As min (Horizontal) = 0.0020  $\times$  100  $\times$  55.00 = 11.00

a) Cara Interior:

$$\frac{1}{3} \text{ Ash} = \frac{1}{3} \cdot 11.00 = 3.67 \text{ cm}^2/\text{m}$$

As = 3.67 cm<sup>2</sup>

As =  $\frac{3.67}{\frac{1}{2}} = 7.34$   $\Rightarrow$  3  $\varnothing$  1/2"  $\Rightarrow$  3.80 OK CUMPLE

S =  $\frac{1.27}{3.80} \times 100 = 33.42$  Asumido  $\Rightarrow$  0.20 m

$\Rightarrow$  USAR 3  $\varnothing$  de 1/2" @ 0.20 m

b) Cara Exterior:

$$\frac{2}{3} \text{ Ash} = \frac{2}{3} \cdot 11.00 = 7.33 \text{ cm}^2/\text{m}$$

As = 7.33 cm<sup>2</sup>

As =  $\frac{7.33}{\frac{1}{2}} = 14.66$   $\Rightarrow$  6  $\varnothing$  1/2"  $\Rightarrow$  7.60 OK CUMPLE

S =  $\frac{1.27}{7.60} \times 100 = 16.71$  Asumido  $\Rightarrow$  0.200 m

$\Rightarrow$  USAR 6  $\varnothing$  de 1/2" @ 0.20 m

### Resumen

#### Acero Horizontal

1) Ariba	=	(As min Horizontal)	=	6.00	cm <sup>2</sup>
		Cara Interior	=	$\varnothing$ 1/2" @ 0.25 m	
		Cara exterior	=	$\varnothing$ 1/2" @ 0.30 m	
2) Intermd	=	(As min Horizontal)	=	8.50	cm <sup>2</sup>
		Cara Interior	=	$\varnothing$ 5/8" @ 0.20 m	
		Cara exterior	=	$\varnothing$ 1/2" @ 0.30 m	
3) Inferior	=	(As min Horizontal)	=	11.00	cm <sup>2</sup>
		Cara Interior	=	$\varnothing$ 1/2" @ 0.20 m	
		Cara exterior	=	$\varnothing$ 1/2" @ 0.200 m	

#### Para cara Interior

C.I 3  $\varnothing$  1/2" @ 0.20 , 5  $\varnothing$  5/8" @ 0.20 Rio  $\varnothing$  5/8" @ 0.25

#### Para Exterior:

C.E 6  $\varnothing$  1/2" @ 0.20 , 5  $\varnothing$  1/2" @ 0.30 Rio  $\varnothing$  1/2" @ 0.30

#### Entonces:

$$\begin{aligned} C.I &= \varnothing \text{ 5/8" @ } 0.217 = 0.25 \\ C.E &= \varnothing \text{ 1/2" @ } 0.267 = 0.25 \end{aligned}$$

SI UNIFORMAMOS EL ACERO 0.217 a 0.267 = 0.242 = 0.250

tenemos:  $\varnothing$  5/8" @ 0.25  
 $\varnothing$  1/2" @ 0.25

## 5 DISEÑO DE LA ZAPATA.

### a) MOMENTO ULTIMO

$$M_u = 1.5 \times 10,437.39 \text{ kg-m} = 15,659.82 \text{ kg/m}$$

$$b = 1.00 \text{ mt}$$

$$d = h_z - \frac{(r + \phi \text{ vlla})}{2}$$

$$d = 65 - 7.5 + \frac{1.58}{2}$$

$$d = 56.71$$

$$K_u = \frac{15,700}{100} \times \frac{10^4}{3216} \text{ kg/cm}^2$$

$$K_u = 5.19$$

$$\text{Para } \begin{cases} f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2 \\ f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2 \\ K_u = 5.19 \end{cases} \Rightarrow \rho = 0.0014$$

Acero principal:

$$A_s = \rho \cdot b \cdot d$$

$$A_s = 0.0014 \cdot 100 \cdot 57 = 7.94$$

$$A_s = 7.94 \text{ cm}^2$$

$$A_s = \boxed{18.15} \Rightarrow \boxed{7} \text{ } \phi \text{ } \boxed{3/4} \text{ } \blacktriangledown \text{ } = \boxed{19.95}$$

OK CUMPLE

+ - 0.50 CM2

$$S = \frac{2.85}{19.95} \times 100$$

$$S = 14.29 \text{ Asumido } \Rightarrow \boxed{0.25} \text{ m}$$

$$\Rightarrow \boxed{\text{USAR } 7 \text{ } \phi \text{ de } 3/4 \text{ @ } 0.25 \text{ m}}$$

Acero mínimo:

$$A_{s\text{mín}} = 0.0018 \cdot 100 \cdot 56.71 = 10.21$$

$$\boxed{10.21} < \boxed{19.95} \text{ OK CUMPLE}$$

ZAPATA POSTERIOR

$$M_u = 1.6 \times 1,089 \text{ kg-m} = 1,741.90 \text{ kg/m}$$

$$b = 1.00 \text{ mt}$$

$$d = 56.71$$

$$K_u = \frac{1,742}{100} \times \frac{10^4}{3216} \text{ kg/cm}^2$$

$$K_u = 0.54$$

$$\text{Para } \begin{cases} f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2 \\ f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2 \\ K_u = 0.54 \end{cases} \Rightarrow \rho = 0.0001$$

Acero principal:

$$A_s = \rho \cdot b \cdot d$$

$$A_s = 0.0001 \cdot 100 \cdot 57 = 0.57$$

$$A_s = 0.57 \text{ cm}^2$$

$$A_s = \frac{0.57}{5} \Rightarrow \frac{5}{\phi} \Rightarrow \frac{3/4"}{14.25} \Rightarrow 14.25 \text{ OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{2.85}{14.25} \times 100$$

$$S = 20.00 \text{ Asumido } \Rightarrow 0.20 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{USAR } 5 \text{ de } 3/4 \text{ @ } 0.20 \text{ m}$$

ACERO TRANSVERSAL (PARA PUNTA Y TALON)

$$A_{stemp} = 0.0018 \cdot b \cdot t \text{ N.T.P } t = h_z = 0.65$$

$$A_{stemp} = 0.0018 \cdot 100 \cdot 65 = 11.70 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 11.70 \text{ cm}^2$$

$$A_s = \frac{11.70}{6} \Rightarrow \frac{6}{\phi} \Rightarrow \frac{5/8"}{11.88} \Rightarrow 11.88 \text{ OK CUMPLE}$$

$$S = \frac{1.98}{11.88} \times 100$$

$$S = 16.67 \text{ Asumido } \Rightarrow 0.20 \text{ m}$$

$$\Rightarrow \text{USAR } 6 \text{ de } 5/8 \text{ @ } 0.20 \text{ m}$$

PARA ACERO DE TEMPERATURA, NO DEBE DE EXCEDER:

$$S \leq \frac{0.5 \cdot t}{45 \text{ cm}} = \frac{0.5 \cdot 65}{45} = 32.5$$

SE TOMA EL MENOR:

$$A_{stemp} = \phi \cdot 1/2 \Rightarrow 0.25$$

### RESUMEN GENERAL DEL ACERO

1.-	PANTALLA:								
		* ACERO VERTICAL							
		- Cara Interior	=	$\phi$	5/8	@	0.40 m	Intercalado o	
			=	$\phi$	5/8	@	0.20 m	a una (n) de	888
		- Cara Exterior	=	$\phi$	5/8	@	0.25 m		
		* ACERO HORIZONTAL							
		- Cara Interior	=	$\phi$	5/8	@	0.25 m		
		- Cara Exterior	=	$\phi$	1/2	@	0.25 m		
2.-	ZAPATA ANTERIOR (PUNTA)	* ACERO PRINCIPAL	=	$\phi$	5/8	@	0.25 m		
		* ACERO TRANSVERSAL	=	$\phi$	1/2	@	0.25 m		
3.-	ZAPATA POSTERIOR (TALON)	* ACERO PRINCIPAL	=	$\phi$	3/4	@	0.20 m		
		* ACERO TRANSVERSAL	=	$\phi$	1/2	@	0.20 m		



Anexo 6:

Metrados

# **RESUMEN DE METRADOS**

**PROYECTO** "Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja-Chazuta, 2017"

**UBICACION**  
**DISTRITO** : Chazuta  
**PROVINCIA** : San Martín  
**DEPARTAMENTO** : SAN MARTÍN

**FECHA** DICIEMBRE DE 2017

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	METRADO
<b>01</b>	<b>MUROS DE CONTENCION</b>		
<b>01.01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>		
01.01.01	OFICINAS, GUARDIANA Y ALMACEN DE OBRA	mes	2.00
01.01.02	MOVILIZACION Y DESMOLIZACION DE MATERIALES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	GLB	1.00
01.01.03	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 x 2.40m	und	1.00
01.01.04	CERCO DE HDP DE 1m ALTURA PARA LIMITE DE SEGURIDAD DE OBRA	m	153.30
01.01.05	MANTENIMIENTO DE TRANSITO	est	1.00
<b>01.02</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
01.02.01	DESBROCE DE MALEZA Y PEQUEÑOS ARBOLES	m2	15.00
01.02.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	137.97
01.02.03	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	137.97
<b>01.03</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
01.03.01	EXCAVACION C/MAQUINARIA MATERIAL SUELTO	m3	390.31
01.03.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO	m3	3.07
01.03.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTADO DE FONDO DE ZANJA	m2	137.97
01.03.04	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	280.98
01.03.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	123.64
<b>01.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
<b>01.04.01</b>	<b>ZAPATAS</b>		
01.04.01.01	CONCRETO PARA SOLADO MEZCLA C:H 1:10 E=2"	m2	137.97
<b>01.05</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
<b>01.05.01</b>	<b>ZAPATAS</b>		
01.05.01.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ZAPATAS	m2	107.45
01.05.01.02	ACERO ESTRUCTURAL fy =4200Kg/cm2	kg	4,681.01
01.05.01.03	CONCRETO fc= 210 kg/cm2 EN ZAPATAS	m3	72.05
<b>01.05.02</b>	<b>MURO DE CONCRETO</b>		
01.05.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA DE PANTALLA	m2	455.37
01.05.02.02	ACERO ESTRUCTURAL fy =4200Kg/cm2	kg	4,149.35
01.05.02.03	CONCRETO fc= 210 kg/cm2 EN PANTALLA	m3	53.95
<b>01.06</b>	<b>TARRAJEO Y REVESTIMIENTO</b>		
01.06.01	TARRAJEO DE MUROS MEZCLA C:A 1:5; E=1.5cm	m2	95.81
<b>01.07</b>	<b>CARPINTERÍA METÁLICA</b>		
01.07.01	BARANDA DE TUBO DE Ø2" x 0.40m DE ALTURA	m	76.65

**PLANILLA DE METRADOS**

PROYECTO: "Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja-Chazuta, 2017"

DISTRITO : Chazuta  
 UBIACION : San Martín  
 DEPARTAMENTO : SAN MARTÍN

FECHA : DICIEMBRE DE 2017

ITEM	DESCRIPCION	UND.	N° VECES	DIMENSIONES			OTROS	PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO			
01	MUROS DE CONTENCIÓN								
01.01	OBRAS PROVISIONALES								
01.01.01	OFICINAS, GUARDIANIA Y ALMACEN DE OBRA	mes	2.00					2.00	2.00
01.01.02	MOVILIZACIÓN Y DESMOLIZACIÓN DE MATERIALES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	GLB	1.00					1.00	1.00
01.01.03	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 3.80 x 2.40m	und	1.00					1.00	1.00
01.01.04	CERCO DE HDP DE 1m ALTURA PARA LÍMITE DE SEGURIDAD DE OBRA	m	2.00	76.65				153.30	153.30
01.01.05	MANTENIMIENTO DE TRANSITO	est	1.00					1.00	1.00
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES								
01.02.01	DESBROCE DE MALEZA Y PEQUEÑOS ARBOLES	m2	1.00	15.00	1.00			15.00	15.00
01.02.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	1.00	76.65	1.80			137.97	137.97

**PLANILLA DE METRADOS**

PROYECTO: "Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja-Chazuta, 2017"

DISTRITO : Chazuta  
 UBIACION : San Martín  
 DEPARTAMENTO : SAN MARTÍN

FECHA : DICIEMBRE DE 2017

ITEM	DESCRIPCION	UND.	N° VECES	DIMENSIONES			OTROS	PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO			
01.02.03	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	1.00	76.65	1.80			137.97	137.97
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS								
01.03.01	EXCAVACIÓN CMAQUINARIA MATERIAL SUELTO Ver Plano Adjunto	m3	1.00		390.31			390.31	390.31
01.03.02	EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO SUELTO	m3	1.00	76.65	0.20	0.20		3.07	3.07
01.03.03	REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTADO DE FONDO DE ZANJA	m2	1.00	76.65	1.80			137.97	137.97
01.03.04	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO Ver el ITEM 01.03.01 Ver Plano Adjunto (Volumen ocupado por el muro)	m3	1.00 -1.00		390.31 108.33			390.31 -109.33	280.98
01.03.05	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3							123.64
	Del ITEM 01.03.01		1.00		390.31		f.e.		
	Del ITEM 01.03.02		1.00		3.07		1.10	429.34	
	Del ITEM 01.03.04		-1.00		280.98		1.10	3.37	

**PLANILLA DE METRADOS**

PROYECTO "Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja-Chazuta, 2017"

DISTRITO : Chazuta  
 UBICACION PROVINCIA : San Martín  
 DEPARTAMENTO : SAN MARTÍN

FECHA DICIEMBRE DE 2017

ITEM	DESCRIPCION	UND.	N° VECES	DIMENSIONES			OTROS	PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO			
01.04	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE								
01.04.01	ZAPATAS								
01.04.01.01	CONCRETO PARA SOLADO MEZCLA C-H 1:10 E=2"	m2							137.97
	Del ITEM 01.03.03		1.00	137.97				137.97	
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO								
01.05.01	ZAPATAS								
01.05.01.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ZAPATAS	m2							107.45
			1.00	75.91		0.50	N° de Tapas	37.96	
			1.00	77.31		0.50		38.66	
	Tapas		1.00	55.00	1.80	0.50	23.00	20.70	
			1.00	15.00	1.80	0.50	7.00	6.30	
			1.00	6.65	1.80	0.50	3.00	2.70	
			1.00		2.28	0.50		1.14	
01.05.01.02	ACERO ESTRUCTURAL fy =4200Kg/cm2	kg							4,681.01
			1.00				Peso	4,681.01	
01.05.01.03	CONCRETO f'c= 210 kg/cm2 EN ZAPATAS	m3							72.05
			1.00	76.65	1.80	0.50		68.99	
	Dentellón (Ver ITEM 01.03.02)		1.00		3.07			3.07	

**PLANILLA DE METRADOS**

PROYECTO "Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja-Chazuta, 2017"

DISTRITO : Chazuta  
 UBICACION PROVINCIA : San Martín  
 DEPARTAMENTO : SAN MARTÍN

FECHA DICIEMBRE DE 2017

ITEM	DESCRIPCION	UND.	N° VECES	DIMENSIONES			OTROS	PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO			
01.05.02	MURO DE CONCRETO								
01.05.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA DE PANTALLA	m2							455.37
							N° de Tapas		
	M-01		2.00	55.00		3.00		330.00	
	M-03		2.00	15.00		2.50		75.00	
	M-02		2.00	6.65		2.00		26.60	
	Tapas								
	M-01		1.00	55.00	0.25	3.00	23.00	17.25	
	M-03		1.00	15.00	0.25	2.50	7.00	4.38	
	M-02		1.00	6.65	0.25	2.00	3.00	1.50	
			1.00		0.32	2.00		0.64	
01.05.02.02	ACERO ESTRUCTURAL fy =4200Kg/cm2	kg							4,149.35
			1.00				Peso	4,149.35	
01.05.02.03	CONCRETO f'c= 210 kg/cm2 EN PANTALLA	m3							53.95
	M-01		1.00	55.00	0.25	3.00		41.25	
	M-03		1.00	15.00	0.25	2.50		9.38	
	M-02		1.00	6.65	0.25	2.00		3.33	

PLANILLA DE METRADOS

PROYECTO "Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja-Chazuta, 2017"

DISTRITO : Chazuta  
 UBICACION PROVINCIA : San Martín  
 DEPARTAMENTO : SAN MARTÍN

FECHA DICIEMBRE DE 2017

ITEM	DESCRIPCION	UND.	N° VECES	DIMENSIONES			OTROS	PARCIAL	TOTAL
				LARGO	ANCHO	ALTO			
01.06	TARRAJE Y REVESTIMIENTO								
01.06.01	TARRAJE DE MUROS MEZCLA C/A 1:5; E=1.5cm	m2							95.81
			1.00	76.65	0.25			19.16	
01.07	CARPINTERÍA METÁLICA								
01.07.01	BARANDA DE TUBO DE Ø2" x 0.40m DE ALTURA	m							76.65
	M-01		1.00	55.00				55.00	
	M-03		1.00	15.00				15.00	
	M-02		1.00	6.65				6.65	

## Anexo 7:

Presupuesto general, insumos, análisis  
de costos unitarios, fórmula polinómica y  
programación

## Presupuesto

Presupuesto

DISEÑO DEL MURO RÍDIDO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE TALUDES EN TRAMOS DE CONSTANTES  
DESPLAZAMIENTOS DE LA CARRETERA SHAPAJA -CHAZUTA,2017

Subpresupuesto

Cliente RAUL ALEXIS MIRANDA TORRES  
Lugar CHAZUTA – SAN MARTIN

Costo al 11/12/2017

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
01	MUROS DE CONTENCION				156,421.11
01.01	OBRAS PROVISIONALES				22,026.50
01.01.01	OFICINAS, GUARDIANIA Y ALMACEN DE OBRA	mes	2.00	400.00	800.00
01.01.02	MOVILIZACION Y DESMOLIZACION DE MATERIALES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	GLB	1.00	15,426.86	15,426.86
01.01.03	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 x 2.40m	und.	1.00	1,206.02	1,206.02
01.01.04	CERCO DE HDP DE 1m ALTURA PARA LIMITE DE SEGURIDAD DE OBRA	m	153.30	1.64	251.41
01.01.05	MANTENIMIENTO DE TRANSITO	est.	1.00	4,342.41	4,342.41
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				1,382.56
01.02.01	DESBROCE DE MALEZA Y PEQUEÑOS ARBOLES	m2	15.00	19.89	298.35
01.02.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	137.97	6.06	836.10
01.02.03	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	m2	137.97	1.82	251.11
01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				12,381.32
01.03.01	EXCAVACION CIMAQUINARIA MATERIAL SUELTO	m3	390.31	8.35	3,259.09
01.03.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO	m3	3.07	18.91	58.06
01.03.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTADO DE FONDO DE ZANJA	m2	137.97	4.37	602.93
01.03.04	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	280.98	16.27	4,571.54
01.03.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	123.64	31.45	3,889.71
01.04	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				3,165.03
01.04.01	ZAPATAS				3,165.03
01.04.01.01	CONCRETO PARA SOLADO MEZCLA C.A 1:10 E=2'	m2	137.97	22.94	3,165.03
01.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				110,722.88
01.05.01	ZAPATAS				47,392.87
01.05.01.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ZAPATAS	m2	107.45	57.75	6,205.24
01.05.01.02	ACERO ESTRUCTURAL $f_y=4200\text{Kg/cm}^2$	kg	4,581.01	4.39	20,549.63
01.05.01.03	CONCRETO $f_c=210\text{kg/cm}^2$ EN ZAPATAS	m3	72.05	286.44	20,638.00
01.05.02	MURO DE CONCRETO				63,330.01
01.05.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA DE PANTALLA	m2	455.37	48.22	21,957.94
01.05.02.02	ACERO ESTRUCTURAL $f_y=4200\text{Kg/cm}^2$	kg	4,149.35	4.39	18,215.65
01.05.02.03	CONCRETO $f_c=210\text{kg/cm}^2$ EN PANTALLA	m3	53.95	429.22	23,156.42
01.06	TARRAJEO Y REVESTIMIENTO				623.55
01.06.01	TARRAJEO DE MUROS MEZCLA C.A 1:5, E=1.5cm	m2	19.16	32.56	623.55
01.07	CARPINTERIA METALICA				6,118.97
01.07.01	BARANDA DE TUBO DE Ø 2" x 0.40m DE ALTURA	m	76.65	79.63	6,118.97
	COSTO DIRECTO				156,421.11
	GASTOS GENERALES 9.5000%				14,860.01
	UTILIDADES 7.00%				10,949.48
	=====				
	PRESUPUESTO PARCIAL				182,230.60
	IGV 18%				32,801.51
	=====				
	PRESUPUESTO TOTAL				215,032.11

SON: DOSCIENTOS QUINCE MIL TRENTIDOS Y 11/100 NUEVOS SOLES



## Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra: Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja-Chazuta, 2017

Fecha: 10/12/2017

Lugar: San Martín-San Martín- Chazuta

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Presupuestado S/.
MANO DE OBRA						
0147010002	OPERARIO	bd.	1,155.6900	18.28	21,126.09	21,080.96
0147010003	OFICIAL	bd.	856.8100	15.31	13,117.75	13,118.58
0147010004	PEON	bd.	1,043.3800	13.77	14,367.35	14,368.54
					48,611.20	48,568.08
MATERIALES						
0201000004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	qln.	0.9200	57.00	52.27	52.90
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg	283.8000	4.20	1,191.85	1,156.63
0202010061	CLAVOS	ka	109.4500	4.30	470.65	470.89
0202100010	PERNOS HEXAGONALES DE 3/4" x 3 1/2"	dza.	9.0000	2.75	24.75	24.75
0202580003	CONOS DE PELIGRO	und.	4.0000	15.90	63.60	63.60
0202810006	GIGANTOGRAFIA	und.	1.0000	120.00	120.00	120.00
0202840002	TUBO DE ACERO 2" X 6 M	dza.	26.8300	71.19	1,909.85	1,910.12
0202960032	BANDERINES	dza.	2.0000	15.00	30.00	30.00
0203000033	ACERO CORRUGADO DE fy=4200ka/cm2	ka	8,830.3600	2.90	25,608.04	25,608.05
0204000000	ARENA FINA	m3	0.3500	30.00	10.46	10.54
0205000035	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"-3/4"	m3	100.9500	60.00	6,057.20	6,057.20
0205010004	ARENA GRUESA	m3	63.1500	30.00	1,894.60	1,894.60
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL	1,189.6500	15.42	18,344.47	18,344.47
0226310061	CHALECO DE SEGURIDAD	und.	2.0000	9.90	19.80	19.80
0229040099	CINTA SEÑALADORA AMARILLA	dl.	0.5000	240.00	120.00	120.00
0229500091	SOLDADURA	ka	19.1600	11.61	222.48	222.29
0230010103	DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO	kg	13.6600	56.33	769.53	769.58
0230020097	YESO DE 20 Kg	BOL	3.4500	9.50	32.77	33.11
0230860080	SILBATO	und.	2.0000	9.50	19.00	19.00
0230890019	LWA	und.	7.6700	2.50	19.16	19.16
0230990102	WINCHA 30m	dza.	0.0100	45.00	0.62	0.00
0232000028	FLETE	GLB	1.0000	15,426.66	15,426.66	15,426.66
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	qln.	27.5000	13.89	381.94	382.74
0238000000	HORMIGON	m3	10.2400	30.00	307.14	307.14
0239010105	ALQUILER DE OFICINAS, ALMACEN Y GUARDIANIA INC/S.S.H.H	mes	2.0000	400.00	800.00	800.00
0239020102	CORDEL ROLLO DE 50m	m	0.1400	0.45	0.06	0.00
0239050000	AGUA	m3	64.6100	10.00	646.05	645.93
0239900104	MALLA HDP CO/NARANJA DE 1m ALTURA P/CERCO	m	160.9700	1.20	193.16	193.16
0243010003	MADERA TORNILLO	p2	1,661.9900	5.40	8,974.76	8,974.81
0243160052	REGLA DE MADERA	p2	0.4800	5.40	2.59	2.68
0243400035	SEÑALES INFORMATIVAS	und.	3.0000	435.00	1,305.00	1,305.00
0243400036	SEÑALES PREVENTIVAS	und.	3.0000	255.00	765.00	765.00
0243400037	SEÑALES RESTRICATIVAS	und.	3.0000	180.00	540.00	540.00
0244030030	TRIPLAY LUPUNA DE 4x8x 18 mm	qln.	22.7700	73.00	1,662.10	1,662.10
0244050008	TRANQUERA TIPO TIJERA DE 2.40x1 20m	und.	2.0000	450.00	900.00	900.00
0253010007	GRASA MULTIPLE EP	lb	1.8300	10.00	18.34	18.23
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO	qln.	3.2100	47.50	152.58	153.67
					89,056.58	89,023.81
EQUIPOS						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO			1,443.65	1,443.65
0337030019	DOBLADORA	hm	141.2900	8.50	1,200.93	1,236.25
0337540001	MIRAS Y JALONES	hm	4.4200	4.50	19.87	19.32
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	73.3300	32.91	2,413.34	2,413.11
0348040027	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.	hm	12.8600	246.49	3,170.72	3,170.88
0348090011	ANDAMIO METAL TABLAS-ALQUILER	hm	12.7700	18.85	240.79	240.84
0348960001	CIZALLA ELECTRICA	hm	156.6200	10.50	1,644.47	1,662.13
0349030004	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	65.4000	28.08	1,836.39	1,837.11
0349040009	CARGADOR SILLANTAS 125 HP 2.5 YD3.	hm	2.0600	155.13	320.31	320.23
0349040021	RETROEXCAVADOR SILLANTAS 58 HP 1 YD3.	hm	24.0000	102.72	2,465.70	2,466.76
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	2.2900	256.48	587.93	588.04
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	62.2900	5.67	353.21	352.68
0349070050	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.	hm	15.3300	196.32	3,009.59	3,009.28
0349880001	EQUIPO TOPOGRAFICO	hm	4.4200	15.50	68.43	68.99
					18,775.32	18,829.27
TOTAL				S/.	156,443.10	156,421.16



## Análisis de Costos unitarios :

Rendimiento	mes/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000			Costo unitario directo por : mes	400.00	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Materiales</b>							
0239010105	ALQUILER DE OFICINAS, ALMACEN Y GUARDIANIA INC/S.S.H.H	mes				1.0000	400.00	400.00
400.00								
Partida	01.01.02	<b>MOVILIZACION Y DESMOLIZACION DE MATERIALES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS PARA LA OBRA</b>						
Rendimiento	GLB/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : GLB	15,426.66	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Materiales</b>							
0232000028	FLETE			GLB		1.0000	15,426.66	15,426.66
								15,426.66
Partida	01.01.03	<b>CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60 x 2.40m</b>						
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : und	1,206.02	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO			hh		1.0000	8.0000	146.24
0147010003	OFICIAL			hh		1.0000	8.0000	122.48
0147010004	PEON			hh		2.0000	16.0000	220.32
								489.04
	<b>Materiales</b>							
0202010061	CLAVOS			kg		1.1500	4.30	4.95
0202100010	PERNOS HEXAGONALES DE 3/4" x 3 1/2"			pza		9.0000	2.75	24.75
0202810006	GIGANTOGRAFIA			und		1.0000	120.00	120.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)			BOL		1.5000	15.42	23.13
0238000000	HORMIGON			m3		1.2700	30.00	38.10
0243010003	MADERA TORNILLO			p2		80.0000	5.40	432.00
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO			gln		1.2500	47.50	59.38
								702.31
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	489.04	14.67
								14.67
Partida	01.01.04	<b>CERCO DE HDP DE 1m ALTURA PARA LIMITE DE SEGURIDAD DE OBRA</b>						
Rendimiento	m/DIA	MO. 5,000.0000	EQ. 5,000.0000			Costo unitario directo por : m	1.64	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>							
0147010004	PEON			hh		1.0000	0.0016	0.02
								0.02
	<b>Materiales</b>							
0205000035	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"-3/4"			m3			0.0010	60.00
0205010004	ARENA GRUESA			m3			0.0010	30.00
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)			BOL			0.0030	15.42
0239900104	MALLA HDP COINARANJA DE 1m ALTURA P/CERCO			m			1.0500	1.20
0243010003	MADERA TORNILLO			p2			0.0310	5.40
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO			gln			0.0010	47.50
								1.62
	<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO			3.0000	0.02
								0.00

Partida	01.01.05	MANTENIMIENTO DE TRANSITO						
Rendimiento	est/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : est	4,342.41		
Código		Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0147010003		OFICIAL		hh	1.0000	8.0000	15.31	122.48
0147010004		PEON		hh	4.0000	32.0000	13.77	440.64
								563.12
		Materiales						
0202580003		CONOS DE PELIGRO		und		4.0000	15.90	63.60
0202960032		BANDERINES		pza		2.0000	15.00	30.00
0226310061		CHALECO DE SEGURIDAD		und		2.0000	9.90	19.80
0229040099		CINTA SEÑALADORA AMARILLA		ril		0.5000	240.00	120.00
0230860080		SILBATO		und		2.0000	9.50	19.00
0243400035		SEÑALES INFORMATIVAS		und		3.0000	435.00	1,305.00
0243400036		SEÑALES PREVENTIVAS		und		3.0000	255.00	765.00
0243400037		SEÑALES RESTRICTIVAS		und		3.0000	180.00	540.00
0244050008		TRANQUERA TIPO TIJERA DE 2.40x1.20m		und		2.0000	450.00	900.00
								3,762.40
		Equipos						
0337010001		HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	563.12	16.89
								16.89
Partida	01.02.01	DESBROCE DE MALEZA Y PEQUEÑOS ARBOLES						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 240.0000	EQ. 240.0000		Costo unitario directo por : m2	19.69		
Código		Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0147010003		OFICIAL		hh	0.2000	0.0067	15.31	0.10
0147010004		PEON		hh	6.0000	0.2000	13.77	2.75
								2.85
		Equipos						
0337010001		HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	2.85	0.09
0348040027		CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.		hm	1.0000	0.0333	246.49	8.21
0349040033		TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP		hm	1.0000	0.0333	256.48	8.54
								16.84
Partida	01.02.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000		Costo unitario directo por : m2	6.06		
Código		Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0147010002		OPERARIO		hh	0.1000	0.0200	18.28	0.37
0147010004		PEON		hh	2.0000	0.4000	13.77	5.51
								5.88
		Equipos						
0337010001		HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	5.88	0.18
								0.18

Partida	01.02.03	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 500.0000	EQ. 500.0000		Costo unitario directo por : m2	1.82		
Código		Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0147010004	PEON			hh	3.0000	0.0480	13.77	0.66
								0.66
		Materiales						
0202010061	CLAVOS			kg		0.0050	4.30	0.02
0230020097	YESO DE 20 Kg			BOL		0.0250	9.50	0.24
0243010003	MADERA TORNILLO			p2		0.0264	5.40	0.14
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO			gln		0.0020	47.50	0.10
								0.50
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	0.66	0.02
0337540001	MIRAS Y JALONES			hm	2.0000	0.0320	4.50	0.14
0349880001	EQUIPO TOPOGRAFICO			hm	2.0000	0.0320	15.50	0.50
								0.66
Partida	01.03.01	EXCAVACION C/MAQUINARIA MATERIAL SUELTO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 130.0000	EQ. 130.0000		Costo unitario directo por : m3	8.35		
Código		Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO			hh	1.0000	0.0615	18.28	1.12
0147010004	PEON			hh	1.0000	0.0615	13.77	0.85
								1.97
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	1.97	0.06
0349040021	RETROEXCAVADOR SILLANTAS 58 HP 1 YD3.			hm	1.0000	0.0615	102.72	6.32
								6.38
Partida	01.03.02	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO SUELTO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000		Costo unitario directo por : m3	18.91		
Código		Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0147010004	PEON			hh	1.0000	1.3333	13.77	18.36
								18.36
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	18.36	0.55
								0.55
Partida	01.03.03	REFINE, NIVELACION Y COMPACTADO DE FONDO DE ZANJA						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000		Costo unitario directo por : m2	4.37		
Código		Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL			hh	1.0000	0.0667	15.31	1.02
0147010004	PEON			hh	1.0000	0.0667	13.77	0.92
								1.94
		Materiales						
0239050000	AGUA			m3		0.0500	10.00	0.50
								0.50
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	1.94	0.06
0349030004	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP			hm	1.0000	0.0667	28.08	1.87
								1.93

Partida	01.03.04	RELLENO Y COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000		Costo unitario directo por : m3		16.27	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO			hh	2.0000	0.2000	18.28	3.66
0147010004	PEON			hh	4.0000	0.4000	13.77	5.51
	Materiales							
0239050000	AGUA			m3		0.1200	10.00	9.17 1.20
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	9.17	0.28
0349030004	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP			hm	2.0000	0.2000	28.08	5.62
								5.90
Partida	01.03.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA D = 10 Km						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 480.0000	EQ. 480.0000		Costo unitario directo por : m3		31.46	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL			hh	1.0000	0.0167	15.31	0.26
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	0.26	0.01
0348040027	CAMION VOLQUETE 6x4 330 HP 10 M3.			hm	6.0000	0.1000	246.49	24.65
0349040009	CARGADOR SILLANTAS 125 HP 2.5 YD3.			hm	1.0000	0.0167	155.13	2.59
	Subpartidas							
901001120940	EXTENDIDO DE MATERIAL EN BOTADERO C/TRACTOR			m3		1.0000	3.95	3.95
								3.95
Partida	01.04.01.01	CONCRETO PARA SOLADO MEZCLA C:H 1:10 E=2"						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000		Costo unitario directo por : m2		22.94	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO			hh	3.0000	0.2400	18.28	4.39
0147010003	OFICIAL			hh	1.0000	0.0800	15.31	1.22
0147010004	PEON			hh	8.0000	0.6400	13.77	8.81
	Materiales							
0201000004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30			gln		0.0010	57.00	0.06
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)			BOL		0.1900	15.42	2.93
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS			gln		0.0300	13.89	0.42
0238000000	HORMIGON			m3		0.0650	30.00	1.95
0239050000	AGUA			m3		0.0081	10.00	0.08
0253010007	GRASA MULTIPLE EP			lb		0.0020	10.00	0.02
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	14.42	0.43
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3			hm	1.0000	0.0800	32.91	2.63
								3.06

Partida	01.05.01.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ZAPATAS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000		Costo unitario directo por : m2	57.75	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	18.28	18.28	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	15.31	15.31	
							33.59
	Materiales						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.1500	4.20	0.63	
0202010061	CLAVOS	kg		0.1500	4.30	0.65	
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		4.0500	5.40	21.87	
							23.15
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	33.59	1.01	
							1.01
Partida	01.05.01.02	ACERO ESTRUCTURAL fy =4200Kg/cm2					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000		Costo unitario directo por : kg	4.39	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	18.28	0.58	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.31	0.49	
							1.07
	Materiales						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.0200	4.20	0.08	
0203000033	ACERO CORRUGADO DE fy=4200kg/cm2	kg		1.0000	2.90	2.90	
							2.98
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.07	0.03	
0337030019	DOBLADORA	hm	0.5000	0.0160	8.50	0.14	
0348960001	CIZALLA ELECTRICA	hm	0.5000	0.0160	10.50	0.17	
							0.34
Partida	01.05.01.03	CONCRETO f'c= 210 kg/cm2 EN ZAPATAS					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000		Costo unitario directo por : m3	286.44	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	4.0000	1.2800	18.28	23.40	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	15.31	4.90	
0147010004	PEON	hh	8.0000	2.5600	13.77	35.25	
							63.55
	Materiales						
0201000004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gln		0.0040	57.00	0.23	
0205000035	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"-3/4"	m3		0.8000	60.00	48.00	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	30.00	15.00	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.2000	15.42	141.86	
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gln		0.1200	13.89	1.67	
0239050000	AGUA	m3		0.1800	10.00	1.80	
0253010007	GRASA MULTIPLE EP	lb		0.0080	10.00	0.08	
							208.64
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	63.55	1.91	
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.3200	32.91	10.53	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.3200	5.67	1.81	
							14.25



Subpresupuesto	001	MURO DE CONTENCIÓN		Fecha presupuesto	11/12/2017		
Partida	01.05.02.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA DE PANTALLA					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m2		48.22	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	18.28	14.62	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	15.31	12.25	
	Materiales						26.87
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2000	4.20	0.84	
0202010061	CLAVOS	kg		0.2000	4.30	0.86	
0230010103	DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO	kg		0.0300	56.33	1.69	
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		2.5000	5.40	13.50	
0244030030	TRIPLAY LUPUNA DE 4"x8"x 18 mm	pln		0.0500	73.00	3.65	
	Equipos						20.54
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	26.87	0.81	
							0.81
Partida	01.05.02.02	ACERO ESTRUCTURAL f'y =4200Kg/cm2					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		4.39	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	18.28	0.58	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.31	0.49	
	Materiales						1.07
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.0200	4.20	0.08	
0203000033	ACERO CORRUGADO DE fy=4200kg/cm2	kg		1.0000	2.90	2.90	
	Equipos						2.98
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.07	0.03	
0337030019	DOBLADORA	hm	0.5000	0.0160	8.50	0.14	
0348960001	CIZALLA ELECTRICA	hm	0.5000	0.0160	10.50	0.17	
							0.34
Partida	01.05.02.03	CONCRETO f'c= 210 kg/cm2 EN PANTALLA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 11.0000	EQ. 11.0000	Costo unitario directo por : m3		429.22	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	4.0000	2.9091	18.28	53.18	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.7273	15.31	11.13	
0147010004	PEON	hh	12.0000	8.7273	13.77	120.17	
	Materiales						184.48
0201000004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gln		0.0091	57.00	0.52	
0205000035	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"-3/4"	m3		0.8000	60.00	48.00	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	30.00	15.00	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.2000	15.42	141.86	
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gln		0.2727	13.89	3.79	
0239050000	AGUA	m3		0.1800	10.00	1.80	
0253010007	GRASA MULTIPLE EP	lb		0.0182	10.00	0.18	
	Equipos						211.15
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	184.48	5.53	
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	1.0000	0.7273	32.91	23.94	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.7273	5.67	4.12	
							33.59

Subpresupuesto	001	MURO DE CONTENCIÓN		Fecha presupuesto		11/12/2017	
Partida	01.06.01	TARRAJEO DE MUROS MEZCLA C:A 1:5; E=1.5cm					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2		32.56	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.6667	18.28	12.19
0147010004	PEON		hh	0.5000	0.3333	13.77	4.59
							16.78
	Materiales						
0202010061	CLAVOS		kg		0.0220	4.30	0.09
0204000000	ARENA FINA		m3		0.0182	30.00	0.55
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL		0.1190	15.42	1.83
0239050000	AGUA		m3		0.0100	10.00	0.10
0243160052	REGLA DE MADERA		p2		0.0250	5.40	0.14
							2.71
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	16.78	0.50
0348090011	ANDAMIO METAL TABLAS-ALQUILER		hm	1.0000	0.6667	18.85	12.57
							13.07
Partida	01.07.01	BARANDA DE TUBO DE Ø 2" x 0.40m DE ALTURA					
Rendimiento	m/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m		79.83	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.2000	18.28	3.66
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.4000	13.77	5.51
							9.17
	Materiales						
0202940002	TUBO DE ACERO 2" X 6 M		pza		0.3500	71.19	24.92
0229500091	SOLDADURA		kg		0.2500	11.61	2.90
0230990019	LIJA		und		0.1000	2.50	0.25
0254020042	PINTURA ESMALTE SINTETICO		gln		0.0200	47.50	0.95
							29.02
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	9.17	0.28
0348960001	CIZALLA ELECTRICA		hm	1.0000	0.2000	10.50	2.10
0349070050	MOTOSOLDADORA DE 250 AMP.		hm	1.0000	0.2000	196.32	39.26
							41.64

**Fórmula Polinómica**

Presupuesto : "Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja-Chazuta, 2017"

Fecha Presupuesto 10/12/2017

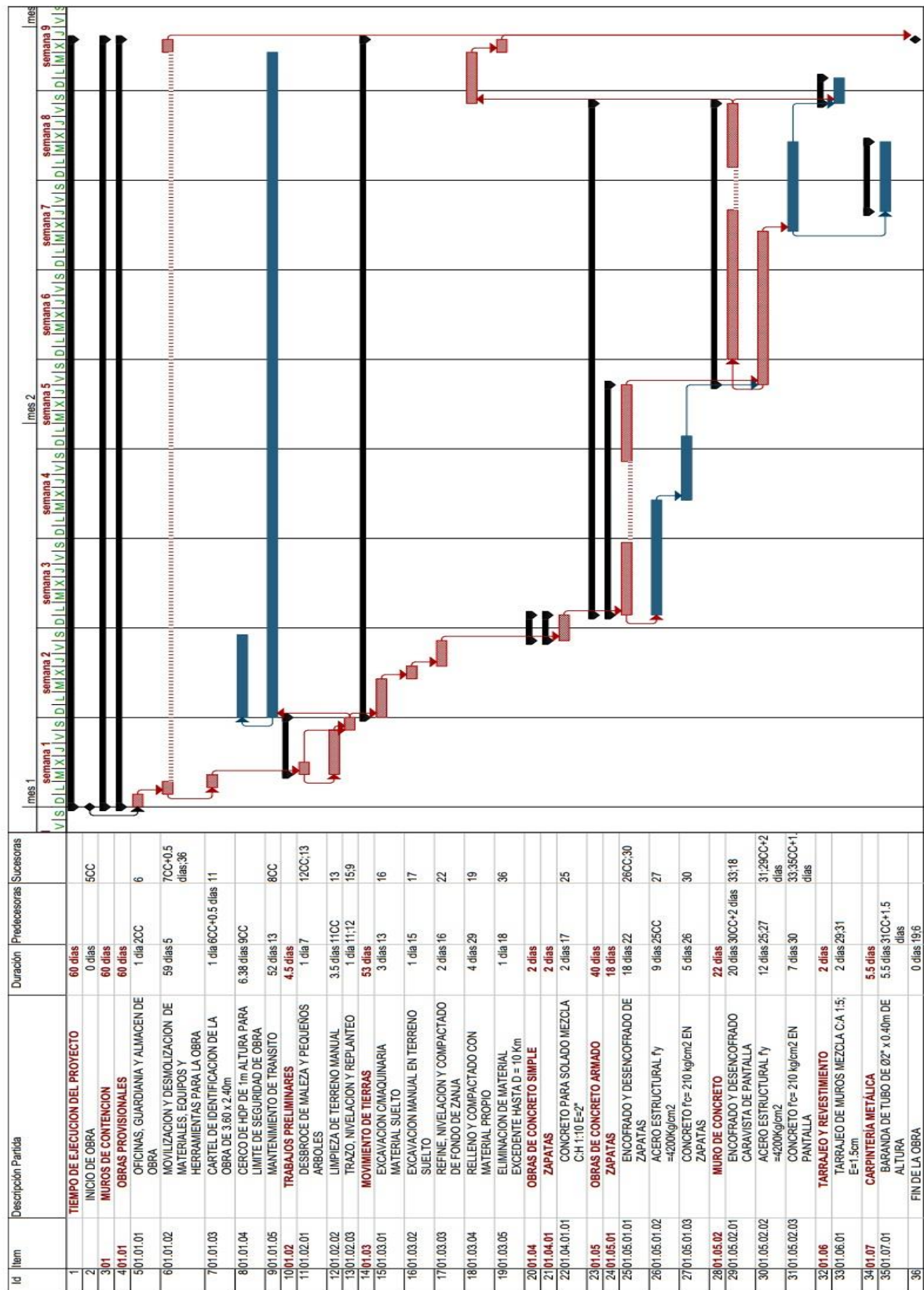
Moneda NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica 110112 Chazuta-san Martin – san Martin

$$K = 0.266^*(Mr / Mo) + 0.208^*(AAPr / AAPo) + 0.159^*(CMr / CMo) + 0.189^*(MFHr / MFHo) + 0.178^*(lr / lo)$$

Monomio	Factor	(%) Símbolo	Indice	Descripción
1	0.266	100.000 M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.208	1.442	53	PETROLEO DIESEL
		76.923 AAP	03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO
		21.635	05	AGREGADO GRUESO
3	0.159	63.522 CM	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
		36.478	43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.
4	0.189	47.090 MFH	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
		44.974	32	FLETE TERRESTRE
		7.937	37	HERRAMIENTA MANUAL
5	0.178	100.000 I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

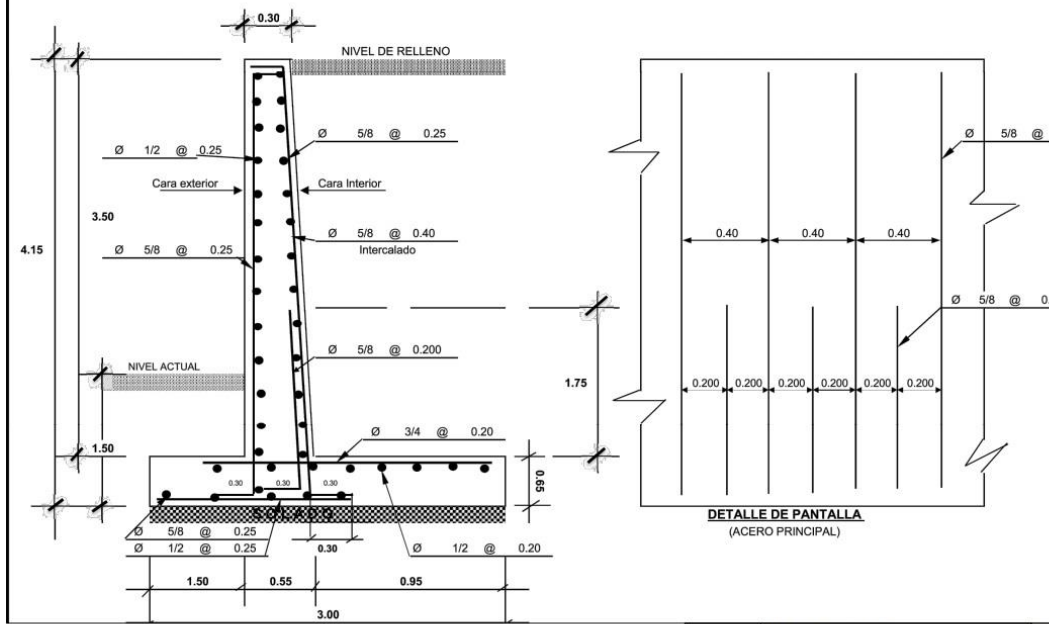




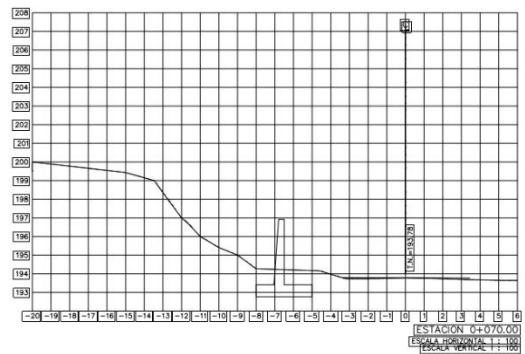
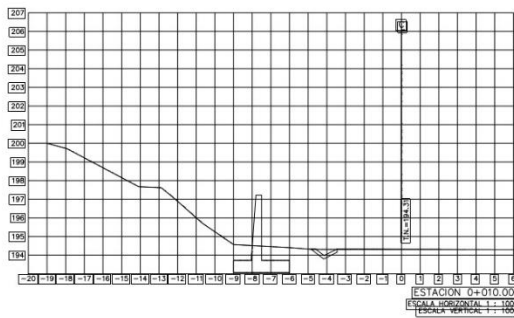
Anexo 8

Planos

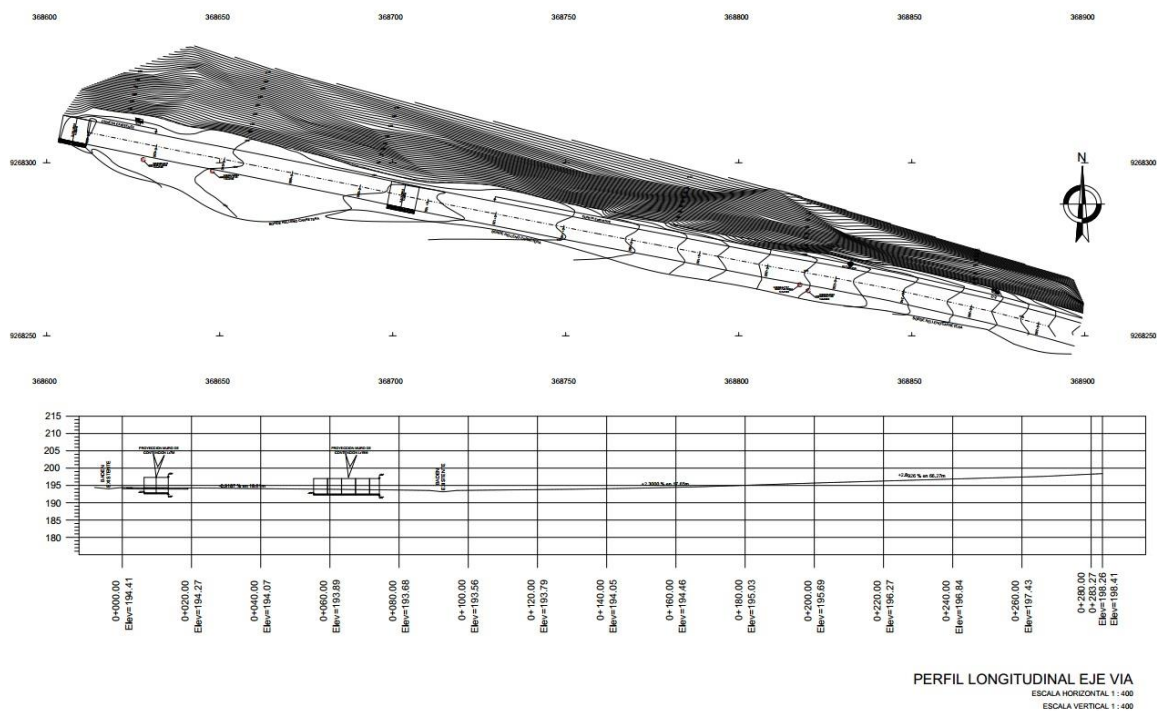
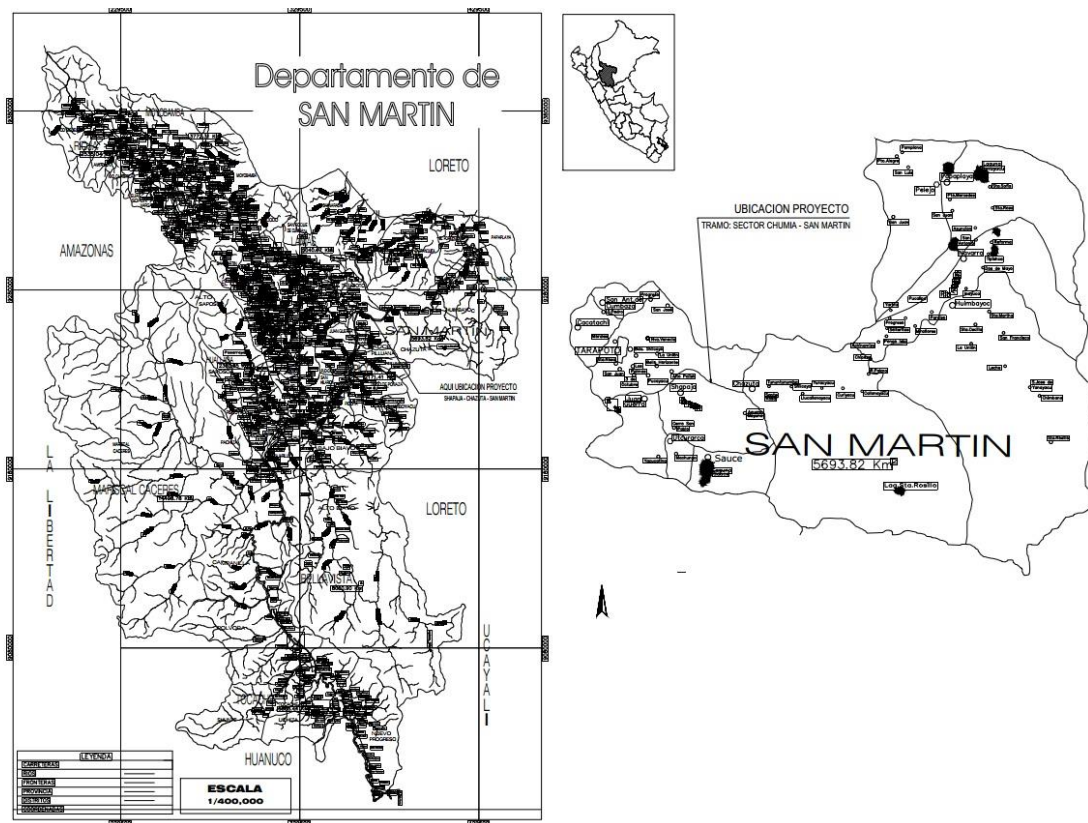
**DISEÑO DE MURO RIGIDO**  
(s/e)



<b>UCV</b> UNIVERSIDAD CAGUAY  <b>FACULTAD DE INGENIERIA</b>  PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERIA CIVIL	<b>TÍTULO DE INVESTIGACIÓN :</b> "Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constantes deslizamientos de la carretera Shapaja - Chazuta, 2017"		<b>TESISTA:</b> Bach. Ing.civil. Miranda Torres Raul Alexis
	<b>ABSORN ESPECIALISTA:</b> Mg. ANDRES PINEDO DELGADO		<b>FECHA:</b> 1/
	DEPARTAMENTO: SAN MARTIN PROVINCIA : SAN MARTIN DISTRITO : CAGATACHE	<b>MURO RIGIDO</b>	<b>FECHA:</b> DICIEMBRE 2017
			<b>A-01</b>



<b>UCV</b> UNIVERSIDAD CAGUAY  <b>FACULTAD DE INGENIERIA</b>  PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERIA CIVIL	<b>TÍTULO DE INVESTIGACIÓN :</b> "Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constantes deslizamientos de la carretera Shapaja - Chazuta, 2017"		<b>TESISTA:</b> Bach. Ing.civil. Miranda Torres Raul Alexis
	<b>ABSORN ESPECIALISTA:</b> Mg. ANDRES PINEDO DELGADO		<b>FECHA:</b> 1/
	DEPARTAMENTO: SAN MARTIN PROVINCIA : SAN MARTIN DISTRITO : CAGATACHE	<b>MURO RIGIDO</b>	<b>FECHA:</b> DICIEMBRE 2017
			<b>A-01</b>



PERFIL LONGITUDINAL EJE VIA  
ESCALA HORIZONTAL 1 : 400  
ESCALA VERTICAL 1 : 400

Anexo 9:  
Matriz de consistencia

## Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES			MÉTODO Y DISEÑO	POBLACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	METODOS DE ANALISIS DE DATOS
			OPERACIONALES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN				
¿Cómo influye el diseño del muro rígido en la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta, 2017?	<b>GENERAL</b> Diseñar el muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta, 2017  <b>ESPECÍFICOS</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Identificar los tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta.</li><li>Realizar el estudio topográfico en los tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta ya identificados.</li><li>Realizar el estudio de mecánica de suelos en los tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta ya identificados.</li><li>Realizar el diseño estructural del muro rígido en los tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta ya identificados.</li><li>Realizar el presupuesto para los muros rígidos en los tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta ya identificados.</li></ul>	El diseño del muro rígido influye positivamente en la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta, 2017.	<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>  Proceso que se realizará a través del diseño del muro rígido para el control de sus parámetros y garantizar que los tramos de constante deslizamiento no perjudiquen el acceso entre el distrito de Shapaja y el distrito de Chazuta.	Nivel del empuje de la tierra.	Ordinal	<b>Nivel de la investigación:</b> Explicativo  <b>Diseño de la investigación</b> Pre experimental  <b>M: O1 X O2</b>  M: Muestra O1: Observaciones en la variable dependiente  X: Variable independiente, Diseño del muro rígido  O2: Resultados después de la aplicación de la variable independiente	<b>Población:</b> La población de la siguiente investigación está dada por el tramo de la carretera Shapaja a Chazuta que consta de 23 kilómetros.  <b>Muestra</b> La muestra está determinada por los taludes críticos en el kilómetro 12+500 - 12+507 al kilómetro 12+549 – 12+568 del sector Chumía en la carretera Shapaja – Chazuta.	<b>TÉCNICAS</b>  Levantamiento topográfico  Ensayos de laboratorio de mecánica de suelos  <b>INSTRUMENTOS</b>  Estación total  Certificado de análisis de datos	<b>Estudio topográfico del terreno.</b> Se obtendrán los datos a través del uso de una Estación total para determinar el estudio total y definitivo de la topografía.  <b>Estudio de mecánica de suelos.</b> Se obtendrán los datos a través de ensayos de laboratorio, para la obtención del estudio de suelos respectivo, bajo la aplicación de las normas y certificado correspondiente.
				Nivel de estabilidad al volcamiento					
				Nivel de estabilidad al deslizamiento					
			Nivel de estabilidad a las presiones del contacto entre suelo y muro.						
			Peso de la carga de la tierra de relleno						
			Resistencia nominal de los materiales						
			<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>  Es el diseño que se aplicara para la estabilización de taludes en los tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta, estos tramos por su propia naturaleza contienen fuerzas de empuje y presión con el fin de que se establezcan	*Peso específico del material a contener	Intervalo				
				*Incremento dinámico de empuje					
				*Resistencia a la compresión al material del muro					
				*Nivel de empuje activo y pasivo	Ordinal				
				*Nivel de pendiente del tramo.					
				*Tipo de material del muro					

## Anexo 10:

### Validación de instrumentos





## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

## I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: PINEDO DELGADO, ANDRÉS  
 Institución donde labora : UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO - TAPAPOTO  
 Especialidad : INGENIERO CIVIL  
 Instrumento de evaluación : FORMATO DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
 Autor (s) del instrumento (s): LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS - UCV

## II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: DISEÑO DEL MURO RÍGIDO				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: DISEÑO DEL MURO RÍGIDO					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL					47	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

## III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

REVISADO EL INSTRUMENTO, SE REMITE LA OPINIÓN FAVORABLE PARA SU APLICACIÓN

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

47

Tarapoto, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de 2017

Mg. ANDRÉS PINEDO DELGADO  
 Reg. CIP N° 123022

Sello personal y firma





## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

## I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Silva Huamantla Gretel  
 Institución donde labora : Universidad César Vallejo - Tarapoto  
 Especialidad : Derecho Ambiental  
 Instrumento de evaluación : Forma de laboratorio de Mecánica de Suelos  
 Autor (s) del instrumento (s): Laboratorio de Mecánica de Suelos - UCV

## II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales				4	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				4	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: DISEÑO DEL MURO RÍGIDO					5
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					5
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				4	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				4	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					5
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: DISEÑO DEL MURO RÍGIDO					5
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				4	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					5
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

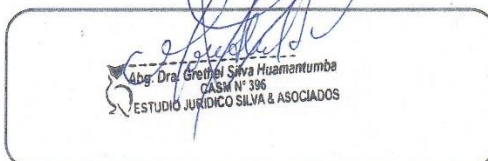
## III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Respecto al instrumento se permite la opinión favorable para su aplicación.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

45

Tarapoto, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de 2017



Sello personal y firma



## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

## I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: GEOFFREY WIGBERTO SALAS DELGADOInstitución donde labora : Universidad César Vallejo - TARPOTO.Especialidad : Ingeniería Civil.Instrumento de evaluación : Formato de Laboratorio de Mecánica de Suelos.Autor (s) del instrumento (s): Laboratorio de Mecánica de Suelos UCV.

## II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: DISEÑO DEL MURO RÍGIDO					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable: de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.			X		
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: DISEÑO DEL MURO RÍGIDO					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL					43	

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

## III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Revisado el instrumento, se remite la opinión favorable por su aplicación.

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

43

Tarpoto, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de 2017



Sello personal y firma



 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 08 Fecha : 12-09-2017 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, ANDRÉS PINEDO DELGADO  
 ..... docente de la Facultad de INGENIERÍA ..... y Escuela  
 Profesional de INGENIERÍA CIVIL ..... de la Universidad César  
 Vallejo, filial Tarapoto, revisor de la tesis titulada

"Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante  
 deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta, 2017", del estudiante Raul Alexis  
 Miranda Torres, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 10%  
 verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias  
 detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con  
 todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad  
 César Vallejo.

Lugar y fecha. Tarapoto, 13 de Diciembre 2017




Firma M. ANDRÉS PINEDO DELGADO  
 Nombres y apellidos del docente

DNI: 43499654

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	-------------------------------	--------	---	--------	-----------

Anexo 11:  
Autorización para publicación

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE          TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b> UCV	Código : F08-PP-PR-02.02
		Versión : 07
		Fecha : 31-03-2017
		Página : 1 de 1

Yo Raul Alexis Miranda Torres., identificado con DNI N° 73326024, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo ( x ) , No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Diseño del muro rígido para la estabilización de taludes en tramos de constante deslizamiento de la carretera Shapaja – Chazuta, 2017"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....


.....

.....

.....

.....

.....



FIRMA

DNI: 73326024

FECHA: 02 de Mayo del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------